ـــ الفصل الأول ـــــ

{ مدخل إلى علم الأحياء }

*** علم الأحياء (Biology) :**
هو العلم الذي يهتم بدراسة أصل الحياة و تاريخها و كل ما كان حياً يوماً ما و تركيب المخلوقات الحية و كيف تقوم بوظائفها و كيف تتفاعل مع بعضها .

س / ماذا يعمل علماء الأحياء ؟

1 ـ دراسة تنوع الحياة:
بمختلف تراكيبها و أنواعها من نباتات و حيوانات وفطريات ...الخ .

2 ـ البحث في الأمراض :
البحث في : ما الذي يسبب المرض ؟ و كيف يقاوم الجسم المرض ؟ و كيف ينتشر المرض ؟ و كيفية تطوير اللقاحات ضد الأمراض مثل (الأيدز ، السكري ، انفلونزا الطيور ، انفلونزا الخنازير ..... الخ) ، وتطوير الأدوية للأمراض المختلفة .

3 ـ تطوير التقنيات :
و هي تطبيق المعرفة العلمية لتلبية احتياجات الإنسان مثل (الأطراف الإصطناعية ، طرق حفظ الدم و نقله و فصل خلاياه عن البلازما ..... الخ) .

4 ـ تحسين الزراعة : مثل
- رفع مقاومة النباتات للحشرات و الفطريات و زيادة تحملها للظروف المناخية الصعبة .
- زيادة الإنتاج وتحسين النوعية ..... الخ .

5 ـ حماية البيئة : مثل
حماية النباتات و الحيوانات المهددة بالانقراض بإنشاء المحميات وتنظيم الصيد و ....الخ .

{ خصائص الحياة }

تشترك المخلوقات الحية على اختلاف انواعها في مجموعة من الخصائص هي :

1 ـ مكونة من خلية أو أكثر : أمثلة :
ـ البكتيريا : ← تتكون من خلية واحدة .
ـ الإنسان و الحيوان و النبات : ← تتكون من عدد كبير من الخلايا .

2 ـ إظهار التنظيم (التعضي) :
ـ الكائنات وحيدة الخلية مثل (البراميسيوم) : تحتوي الخلية على عضيات مختلفة لكلٍ منها دور محدد .
ـ الكائنات عديدة الخلايا مثل الإنسان :
تنتظم الخلايا لتكون ← نسيجاً ، تنتظم لتكون ← عضواً ،مثل (القلب ، المعدة) تنتظم لتكون جهازاً مثل الجهاز(الهضمي ،العصبي) تنتظم لتكون ← جسم الكائن الحي .

3 ـ النمو : هو الزيادة في كتلة الفرد
- الكائنات وحيدة الخلية تنمو نتيجة ← زيادة كتلة الخلية الواحدة .
- الكائنات عديدة الخلايا تنمو نتيجة ← زيادة كتلة و عدد الخلايا .

4 ـ التكاثر : هو إنتاج أفراد جديدة لحفظ النوع من الانقراض .

5 ـ الحاجة إلى الطاقة : (الغذاء كمصدر للطاقة)
النباتات : ←——— تصنع غذائها بنفسها بعملية البناء الضوئي .
الحيوانات : ←——— تحصل على الطاقة بالتغذي على غيرها من المخلوقات .

6 ـ الاستجابة للمثيرات (المنبهات): سواءً داخلية أو خارجية . انظر شكل 6-1 صفحة 17
المثير : أي شيء يسبب رد فعل الخلوق الحي .
الاستجابة : هي رد فعل المخلوق الحي .
أمثلة : ـ اندفاع و مهاجمة اسماك القرش لأي مخلوق عندما تشم رائحة الدم .
- انتحاء النبات نحو الضوء .
- اصطياد نبتة صائد الذباب للحشرات .

7 ـ المحافظة على الاتزان الداخلي : هو تنظيم الظروف الداخلية للفرد من اجل الحفاظ على حياته .
فعند حدوث أي اضطراب تبدأ بداخله مجموعة من التفاعلات لإعادة اتزانه الداخلي و إلا مات .

8 ـ التكّيف : هو ملائمة أي تركيب في جسم المخلوق الحي للوظيفة التي يؤديها (وهي صفة وراثية) .
أمثلة : ـ الأوراق ذات القمة الناقطة في الغابات المطرية . انظر شكل7-1 صفحة 18
- تحور الأوراق إلى أشواك أو انعدامها و تعمق الجذور في التربة في النباتات الصحراوية .

{ طبيعة العلم و طرائقه }

س / ما العلم الطبيعي ؟
العلم الطبيعي (التجريبي) : هو بناء من المعرفة يعتمد على دراسة الطبيعة من خلال البحث العلمي .
و من العلوم الطبيعية علم (الأرض و الأحياء و الكيمياء و الفيزياء) .
و يسمى بالعلم التجريبي لأهمية التجريب و الملاحظة في جمع المعلومات .

س/ ما خصائص العلم الطبيعي (التجريبي) :
1 ـ يعتمد على الدليل :
حيث يقوم العلماء بعد الدراسة و البحث بصياغة نظرية لتفسير ظاهرة طبيعية معينة . حيث تكون مدعومة بعدد من الملاحظات و الأدلة و التجارب .
مثل نظرية الخلية في علم الأحياء .

2 ـ يوسع المعرفة العلمية :
فالبحث العلمي عن المعرفة الجديدة يؤدي إلى اكتشاف حقائق جديدة تطرح أسئلة جديدة تتطلب بدورها المزيد من البحث و بالتالي تتسع دوائره و ميادينه دون توقف .

3 ـ ينتج أسئلة : انظر شكل 9-1 صفحة 20
تثير الملاحظات و البيانات اهتمام العلماء و تقود بالتالي إلى المزيد من البحث العلمي و التساؤلات .

4 ـ يتحدى النظريات المقبولة :
حيث يرحب العلماء بمناقشة آراء بعضهم و بالتالي يؤدي النقاش إلى مزيد من البحوث و التجارب التي تقودهم إلى فهم علمي مشترك .

5 ـ يختبر الاستنتاجات :
ينتج عن الأبحاث و التجارب مجموعة من الاستنتاجات حيث يوجد طرق لفحص الاستنتاجات التي تم التوصل إليها .

6 ـ يخضع لمراجعة العلماء الآخرين :
قبل نشر المعلومات للجميع يتم عرضها على علماء متخصصون في المجال نفسه يقومون بمراجعتها .

7 ـ يستخدم النظام المتري :
و هو نظام يستخدم وحدات ذات أجزاء هي قوى الرقم 10 .
حيث اقر النظام الدولي للوحدات (SI) عام 1960 م .
و الوحدات المستخدمة في علم الأحياء (المتر لقياس الطول ، الكيلوجرام لقياس الكتلة ، اللتر لقياس الحجم ، الثانية لقياس الزمن)

{ العلم في حياتنا }

*** الجدل العلمي :** هو النقاش القائم على توظيف العلوم في التعامل مع المشكلات . حيث تنشر عدد كبير من البرامج الحوارية (النقاشية) عبر وسائل الإعلام كالتلفاز وغيرها . مثل (الاكتشافات الطبية الجديدة) .

*** التثقيف العلمي :** من خلال وسائل التثقيف المختلفة .
حيث لابد أن يكون الشخص مثقفاً علميا لكي يتمكن من التعامل مع كثير من القضايا المختلفة التي :
ـ **تمس حياته :** مثل (العقاقير ، التبغ ، الأيدز ، .... الخ) .
ـ **تمس البيئة :** مثل (الاحتباس الحراري ، انحسار مساحة الغابات ، الأغذية المعدلة وراثياً) .
ـ **تمس الأخلاق العلمية :** مثل (الهندسة الوراثية ، الاستنساخ) .

{ طرائق العلم }

الطرائق العلمية : هي الخطوات التي يتبعها العلماء للإجابة على الأسئلة وهي كالتالي :
انظر شكل 11-1 صفحة 24
1 ـ طرح السؤال : ويشتمل على :
أ ـ الملاحظة المباشرة : يتم من خلالها جمع المعلومات .
ب ـ الاستنتاج : تتضمن عملية الملاحظة طرح أسئلة يتولد منها استنتاجات منطقية .
2 ـ صياغة الفرضية : حيث أن الفرضية تفسير قابل للاختبار .

حيث أنه عندما :
ـ يتم تدعيم الفرضية تصبح مقبولة في الوسط العلمي .
ـ لا يتم تدعيمها تعاد صياغتها .

3 ـ جمع البيانات : حيث يتم ذلك من خلال إجراء بعض التجارب .
أ ـ التجارب المنضبطة : يتم ذلك من خلال تشكيل مجموعتين هما :
ـ المجموعة الضابطة : هي المجموعة التي تستخدم للمقارنة .
ـ المجموعة التجريبية : هي المجموعة التي ستتعرض لتأثير العامل المراد اختباره .

ب ـ تصميم التجربة : عند تصميم تجربة يتم تغيير عاملاً واحداً فقط .
ـ المتغير المستقل : هو العامل الذي يتم تغييره وهو الذي نريد اختباره ويمكن أن يؤثر على النتيجة
ـ المتغير التابع : هو العامل الذي ينتج عن العامل المستقل و يعتمد عليه .

ج ـ تجميع البيانات : عند اختبار الفرضية يتم جمع مجموعة من البيانات التي قد تكون :
ـ كمية : على شكل أرقام أو قياسات مثل (الوقت ن الحرارة ، الطول ، الكتلة ، المساحة ، الحجم ، الكثافة .... الخ) .
ـ وصفية : عبارات وصفية ندركها بحواسنا مثل (الطعم ، الرائحة ، ....الخ) .

د ـ الاستقصاءات : حيث يتم استخدام طرق أخرى لجمع المعلومات مثل (استخدام الحاسوب لتطوير نماذج محوسبة لدراسة المخلوقات الحية) .

4 ـ تحليل البيانات : انظر شكل 14-1 صفحة 28
يتم فيها تنظيم ما تم الحصول عليه من بيانات على شكل جداول أو منحنيات . حيث قد يقود ذلك إلى استنتاج يدعم الفرضية .

5 ـ تسجيل الاستنتاجات :
بعد عرض البحث العلمي على محكمين متخصصين و التأكد من صحته يتم تسجيله و نشره على شكل مقالات .

ـــ الفصل الثاني ـــ

{ تاريخ التصنيف }

*** أنظمة التصنيف القديمة :**

*** التصنيق :** هو وضع الأشياء أو المخلوقات الحية في مجموعات بناءً على مجموعة من الخصائص .

*** فائدته :** لتسهيل دراسة المخلوقات الحية و حصرها .

*** نظام آرسطو :** (فيلسوف يوناني عام 322-394 ق م) انظر جدول 1-2 صفحة 39
قسم المخلوقات الحية إلى :

- نباتات : إلى (أشجار وشجيرات و أعشاب)
- حيوانات إلى ← تحتوي على دم أحمر: إلى (تعيش على اليابسة أو في الماء أو تطير في الهواء)
← لا تحتوي على دم احمر.

*** نظام كارلوس لينيوس :** (عالم سويدي عام 1707 - 1778 م)
طور نظام آرسطو و هو أول من وضع نظام رسمي (عالمي) للتصنيف

س / ما هي المبادئ الثلاث التي بنى لينيوس تصنيفه عليها ؟
أ - استعمال اللغة اللاتينية في تسمية أنواع المخلوقات الحية (لأنها كانت حينئذ لغة العلم والعلماء)

ب - استعمال التسمية الثنائية (الاسم العلمي) : انظر شكل3-2 صفحة 41
*** قواعد كتابة الاسم العلمي :**
1- أن يتكون من كلمتين هما:
الأولى : اسم الجنس وتبدأ بحرف كبير
الثانية : اسم النوع وتبدأ بحرف صغير
2 - أن يكتب الاسم العلمي بحروف مائلة .
3 - أن يوضع تحته خط عند كتابته بخط اليد .
4 - يمكن اختصاره بكتابة الحرف الأول من اسم الجنس ثم يكتب اسم النوع كاملاً (عند ظهوره في المرات التالية) .

- **المصنّف :** هو اسم لمجموعة من المخلوقات الحية مثل الشعبة او الجنس او النوع .... الخ.
- **النوع :** هو مجموعة من المخلوقات الحية المتشابهة في الشكل و التركيب ، والقادرة على التزاوج فيما بينها ، وتنتج أفراد خصبة تستطيع التزاوج و الإنجاب .
- **الجنس :** هو مجموعة من الأنواع الأكثر ترابطاً و تشابهاً و تشترك في أصل واحد .

ج - استعمال المستويات (المراتب) التصنيفية وهي كالتالي مرتبة من الأكبر إلى الأصغر :
انظر شكل 3-4 صفحة 65

1 - فوق مملكة domain
2 - مملكة kingdom
3 - شعبة phylum
4 - طائفة class
5 - رتبة order
6 - فصيلة (عائلة) family
7 - جنس genus
8 - نوع species

*** ملاحظات :**
1 - يتم تصنيف المخلوقات الحية على شكل نظام هرمي ذي تسلسل متداخل .
2 - أحياناً تستخدم مراتب فرعية مثل (تحت نوع - تحت فصيلة - تحت شعبة ... وهكذا) .
3 - يفضل علماء النبات و البكتيريا استخدام مصطلح قسم بدلاً من الشعبة .
4 - يوجد ثلاث فوق ممالك وست ممالك .

{ التصنيف الحديث }

*** تجميع الأنواع :**

1 ـ يوجد ثلاث فوق ممالك هي (فوق مملكة البدائيات ، فوق مملكة البكتيريا ، فوق مملكة حقيقية النواة).

2 ـ يقع ضمن فوق الممالك ست ممالك هي (مملكة البدائيات ، مملكة البكتيريا ، مملكة الطلائعيات ، مملكة الفطريات ، مملكة النبات ، مملكة الحيوان) .

{ فوق مملكة البدائيات }

تضم البدائيات , مثل (البدائيات المنتجة للميثان) خصائصها :

1 ـ وحيدة الخلية لا تحتوي جدرانها الخلوية على ببتيدوجلايكان

2 ـ تحتوي على بعض البروتينات الموجودة في حقيقية النواة .

3 ـ تغذيتها (بعضها ذاتية و معظمها غير ذاتية)

4 ـ محبة للحموضة والحرارة حيث يمكنها العيش في الحرارة العالية والبحار المالحة .

{ فوق مملكة البكتيريا }

تضم البكتيريا , مثل (البكتيريا الكاذبة) خصائصها :

1 ـ وحيدة الخلية تحتوي جدرانها الخلوية على ببتيدوجلايكان الذي يتكون من نوعين من السكر

2 ـ يكون الجدار على شكل سلسلة من متبادلة من السكر و الأحماض الأمينية مما يكسبه تركيباً مسامياً يمتاز بالقوة .

3 ـ معيشتها (بعضها هوائي ـ و معظمها غير هوائي)

4 ـ تغذيتها (بعضها ذاتية ـ و معظمها غير ذاتية)

{ فوق مملكة حقيقية النوى }

ـ الخلايا حقيقية النواة هي التي نواتها و عضياتها الأخرى محاطة بأغشية .

ـ تضم أربع ممالك هي (الطلائعيات ـ الفطريات ـ النبات ـ الحيوان) .

أ ـ مملكة الطلائعيات :

1ـ مخلوقات حقيقية النواة إما وحيدة الخلية أو عديدة خلايا و قد تكون على شكل مستعمرات .

2 ـ يحتوي جدارها الخلوي على السليلوز .

3 ـ تصنف إلى ثلاث مجموعات رئيسية هي :

ـ الطلائعيات الشبيهة بالنباتات : وتسمى (الطحالب) وهي ذاتية التغذية وتحتوي على بلاستيدات تقوم من خلالها بالبناء الضوئي

ـ الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات: وتسمى (الأوليات) وهي غير ذاتية مثل الأميبا

ـ الطلائعيات الشبيهة بالفطريات : مثل الفطر الغروي و فطر العفن .

ب ـ مملكة الفطريات :

1 ـ مخلوقات حقيقية النواة وحيدة أو عديدة الخلايا غير متحركة .

2 ـ غير ذاتية التغذية : و هي إما (متطفلة ـ مترممة ـ متكافلة) .المتكافلة تسمى الأشنات و هي (عبارة عن فطر و طحلب يعيشان معاً) .

3 ـ يحتوي جدارها الخلوي على مادة الكايتين .
4 ـ تتركب أجسامها من خيوط فطرية .

ج ـ المملكة النباتية :
1 ـ مخلوقات حقيقية النواة عديدة الخلايا غير متحركة غالباً .
2 ـ تحتوي جدرانها الخلوية على مادة السليلوز .
3 ـ تغذيتها (معظمها ذاتية لاحتوائها على البلاستيدات الخضراء ـ قليل منها غير ذاتية مثل نبات الهالوك) .

د ـ المملكة الحيوانية :
1 ـ مخلوقات حقيقية النواة عديدة الخلايا لا تحتوي خلاياها على جدار خلوي .
2 ـ غير ذاتية التغذية
3 ـ الحركة (معظمها متحركة ـ قليل غير متحركة مثل المرجان عند اكتمال نموه) .

*** الفيروسات (حالة استثنائية) :**
1 ـ مخلوقات ليس لها خلايا و لا تعتبر حية .
2 ـ يتكون جسمها من حمض نووي محاط بغلاف بروتيني .
3 ـ لكونها غير حية لم يقم العلماء بتصنيفها ضمن أنظمة التصنيف للمخلوقات الحية (حيث وضع لها نظام تصنيف خاص) .

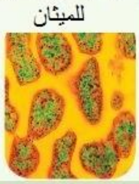
*** ملاحظة :** لتبسيط خصائص الثلاث فوق ممالك و الممالك الست انظر إلى الجدول التالي الموجود في الكتاب صفحة 53 .

يبين **الجدول 2-2** خصائص الممالك الست.

الجدول 2-2 خصائص المملكة

المفاهيم عبر المواقع الإلكترونية

جدول تفاعلي: لمعرفة المزيد من المعلومات حول الممالك الست، قم بزيارة الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

فوق المملكة	البدائيات	البكتيريا	حقيقية النوى			
مملكة	البدائيات	البكتيريا	الطلائعيات	الفطريات	النباتات	الحيوانات
المثال	البدائيات المنتجة للميثان 	البكتيريا الكاذبة 	براميسيوم 	فطر المشروم 	حزازيات 	دودة الأرض 
نوع الخلايا	بدائية النوى		حقيقية النوى			
جدار الخلية	جدار خلوي بدون ببتيدوجلايكان	جدار خلوي يحتوي على ببتيدوجلايكان	جدار خلوي يحتوي على سليلوز في بعضها	جدار خلوي يحتوي على كايتين	جدار خلوي يحتوي على سليلوز	لا يوجد جدار خلوي
عدد الخلايا	وحيدة الخلية		وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا	غالبًا عديدة الخلايا	عديدة الخلايا	
التغذية	ذاتية أو غير ذاتية التغذية			غير ذاتية التغذية	ذاتية التغذية	غير ذاتية التغذية

ـــ الفصل الثالث ـــ

{ البكتيريا }

هي مخلوقات حية مجهرية بدائية النوى (ليس لها نواة ولكنها تحتوي على DNA) و لا تحتوي على عضيات محاطة بأغشية .

*** البدائيات :** انظر شكل 3-2 صفحة 63

1 ـ بعضها محبة للحموضة و الحرارة : تعيش في بيئات ساخنة حمضية (بالقرب من فوهات البراكين في قاع المحيط) .

2 ـ بعضها محب للملوحة : تعيش في أوساط مالحة مثل (البحر الميت) .

3 ـ بعضها هوائية ، وبعضها غير هوائية (مثل المولدة لغاز الميثان) .

*** البكتيريا :**

1 ـ توجد في كل مكان ماعدا البيئات القاسية (عكس البدائية) .

2 ـ لها جدار خلوي يحتوي على ببتيدوجلايكان (عكس البدائية) .

3 ـ لبعضها جدار خلوي ثاني .

4 ـ لبعضها القدرة على القيام بعملية البناء الضوئي مثل (البكتيريا الخضراء المزرقة) .

*** الفروق بين البكتيريا و البدائيات :**

1 ـ البكتيريا يحتوي جدارها على ببتيدوجلايكان بينما البدائيات لا يحتوي على ببتيدوجلايكان .

2 ـ اختلاف الدهون في الأغشية البلازمية والبروتينات الرايبوزومية وحمض (DNA) .

{ تركيب بدائيات النوى } انظر شكل 3-3 صفحة 64

أ ـ الكروموسومات :

1 ـ جيناتها على شكل كروموسوم حلقي تسمى (نظير النواة) .

2 ـ لبعضها قطعة أصغر من DNA تسمى (البلازميد) لها شكل حلقي أيضًا .

ب ـ المحفظة : هي طبقة من السكريات العديدة حول الجدار الخلوي (في بعضها) .

*** وظائفها :** 1 ـ حمايتها من الجفاف .

2 ـ مساعدتها على الالتصاق بالسطوح .

3 ـ حمايتها من أن تبتلعها خلايا الدم البيضاء و من المضادات الحيوية .

ج ـ الأهداب : توجد على السطح الخارجي لبعض الأنواع .

*** وظائفها :** 1 ـ تساعد على الالتصاق بالسطوح .

2 ـ تلعب دورا في تبادل المادة الوراثية عند التكاثر بالاقتران .

{ التعرف على بدائيات النوى }

يمكن التعرف عليها وتصنيفها من خلال :

أ ـ الشكل : لها ثلاثة أشكال (كروية ـ عصوية ـ حلزونية) . انظر شكل 3-4 صفحة 65

ب ـ صبغة جرام : في البكتيريا الحقيقية تستخدم صبغة جرام للتمييز بين أنواع البكتيريا على حسب تركيب الجدار .

* بكتيريا جدارها يحتوي على :

- كمية كبيرة من ببتيدوجلايكان (**موجبة جرام**) تأخذ اللون الأزرق (البنفسجي) .
- قليل من ببتيدوجلايكان + طبقة دهنية (**سالبة جرام**) تأخذ اللون الأحمر (الوردي) .

ج ـ الحركة :

بعضها تتحرك:

- الأسواط :(على شكل خيوط في البدائيات و على شكل أنابيب في الحقيقية) .
- الانزلاق : (فوق الطبقة المخاطية التي تفرزها) .

د ـ الحجم: صغيره جداً في حجمها (طولها 1- 10ميكرومتر،عرضها 0.7 - 1.5 ميكرومتر).

{ تكاثر البدائيات }

بإحدى طريقتين هما :

أ ـ الانقسام الثنائي (لا جنسي) : انظر شكل6-3 صفحة 66

يتم في الظروف الملائمة حيث تنقسم الخلية كل 20 دقيقة إلى خليتين متماثلتين وراثياً .

ب ـ الاقتران (جنسي) : انظر شكل7-3 صفحة 66

يتم فيه تبادل المادة الوراثية بين خليتين بعد التصاقهما بمساعدة الأهداب حيث تنتج أنواع (سلالات) جديدة .

{ عمليات الأيض في البدائيات } انظر شكل8-3 صفحة 67

أ ـ التغذية في البكتيريا : حيث تصنف إلى :

1 ـ **بكتيريا ذاتية التغذية :** هي التي تصنع غذائها بنفسها بعملية البناء الضوئي أو بالتمثيل الكيميائي.

2 ـ **بكتيريا غير ذاتية التغذية :** لا تستطيع صنع غذائها بنفسها (معظمها مترممة علي بقايا المخلوقات الحية) .

ب ـ التنفس في البكتيريا : حيث تصنف إلى :

1 ـ **بكتيريا هوائية إجبارية :** تحتاج إلى الأكسجين O_2 .

2 ـ **بكتيريا لاهوائية إجبارية:**لا تحتاج إلى الأكسجين حيث تحصل على الطاقة من عملية التخمر

{ بقاء البكتيريا }

هنالك طرق تحافظ البكتيريا من خلالها على حياتها إذا أصبحت الظروف البيئية غير ملائمة و قاسية مثل تغير شديد في الحرارة ، أو ندرة في الماء ..... الخ . ومن هذه الطرق ما يلي :

أ ـ الأبواغ الداخلية : انظر شكل9-3 صفحة 69

* **البوغ الداخلي :** هو خلية كامنة تقاوم الظروف القاسية مثل (الحرارة العالية ، البرودة الشديدة ، الجفاف ، الأشعة فوق البنفسجية) .

عند تحسن الظروف ينمو البوغ معطياً خلية جديدة (هذه الطريقة لا تعتبر من طرق التكاثر لأنها لا تؤدي إلى زيادة عددية) .

ب ـ الطفرات :
هي تغير عشوائي في ترتيب الجينات في الكروموسوم (DNA) ينتج عنه أشكال جديدة من الجينات و صفات جديدة و تنوع وراثي .
لذلك فالطفرات الوراثية تساعد البكتيريا على البقاء في بيئة دائمة التغير .

{ علم بيئة البكتيريا }

العديد من البكتيريا مفيدة فهي تساعد على تسميد الحقول و تدوير المواد الغذائية و حماية الجسم وإنتاج الغذاء و الدواء ، ونسبة قليلة منها ضارة تسبب الأمراض .

*** تدوير المواد الغذائية و تثبيت النيتروجين :**
أ ـ المحللات أو (ملتهمة المواد العضوية) : هي المخلوقات التي (تتغذى) تحصل على الطاقة من المخلوقات الميتة . ومن المحللات (البكتيريا) .
ـ تعمل المحللات على : 1 ـ اعادة مواد غذائية إلى التربة .
2 ـ تثبيت النيتروجين في التربة .
إذا لم يتم ذلك سوف تُستهلك المواد من التربة و بالتالي يلزمنا استخدام المزيد من الأسمدة .

ب ـ تثبيت النيتروجين : هو تحويل غاز النيتروجين N_2 إلى مركبات نيتروجينية يستفيد منها النبات (حيث تقوم بذلك البكتيريا التي تعيش في العقد النيتروجينية للنباتات البقولية) . انظر شكل10-3 صفحة 70

*** الفلورا الطبيعية :** انظر شكل11-3 صفحة 71
هي البكتيريا النافعة أو غير الضارة التي توجد في جسم الإنسان و التي تتنافس مع البكتيريا الضارة وتمنعها من إحداث المرض .
مثل (اشيريشيا كولاي) التي تتبادل المنفعة مع الإنسان حيث تستفيد من الإنسان المسكن و الغذاء ، وتزود الإنسان بفيتامين K الذي تمتصه الأمعاء ويمنع تجلط الدم .

*** الغذاء و الدواء :** من فوائدها :
1 ـ تساعد في صناعة الأغذية مثل (الجبن ، اللبن ، المخلل ، الشوكولاتة)
2 ـ إنتاج فيتامين B_{12} و الرايبوفلافين .
3 ـ مهمة في مجال الأدوية و البحث العلمي .
4 ـ إنتاج المضادات الحيوية مثل (الستربتومايسين ، التتراسايكلين ، الفانكومايسين) .

*** البكتيريا المسببة للمرض :** تسبب المرض للإنسان و النبات و الحيوان بطريقتين هما :
1 ـ تكاثرها السريع و انتشارها في الجسم .
2 ـ بعضها يفرز ← سموم : مثل (المسببة لتسمم الغذاء تفرز سم يشل الجهاز العصبي)
← مواد أخرى : مثل (المسببة لتسوس الأسنان تفرز حمض ينخر الأسنان)

{الفيروسات و البريونات }

{ الفيروسات }

* **الفيروس :** هو شريط غير حي من المادة الوراثية يحاط بغلاف بروتيني ، لا يتضاعف من تلقاء نفسه ، و يغزو الخلايا الحية و يسبب لها أمراضاً .

* **حجم الفيروس :** هي أصغر التراكيب المسببة للمرض ولا ترى إلا بأقوى المجاهر الإلكترونية ، حيث يتراوح حجمها ما بين 5 - 300 نانومتر .

* **أصل الفيروسات :** النظرية الأكثر احتمالاً هي أن الفيروسات نشأت من الخلايا (فالمادة الوراثية فيه شبيهة بالجينات الخلوية) .

* **تركيب الفيروس :** انظر الكتاب شكل 12- 3 صفحة 74

1 - حمض نووي (مادة وراثية) : إما DNA أو RNA .

2 - غلاف بروتيني (محفظة) : يحيط بالحمض النووي .

{ العدوى الفيروسية }

س / كيف يتكاثر الفيروس (كيف تحدث العدوى) ؟

لكي يتكاثر الفيروس لابد من دخول جيناته (مادته الوراثية) إلى داخل الخلية و يحدث ذلك كالتالي :

1 - يلتصق الفيروس بالغشاء الخلوي (البلازمي) للخلية بشرط إذا وجد مستقبلات خاصة (وهذا يفسر عدم قدرة الفيروسات الانتقال بين الخلايا المختلفة).

2 - تدخل المادة الوراثية إلى سيتوبلازم الخلية (أحيانا يدخل الفيروس بأكمله ثم تتحرر المادة الوراثية).

3 - ثم يستخدم خلية العائل للتضاعف (التكاثر) بإحدى طريقتين هما :

أ - دورة التحلل : انظر الكتاب شكل 13- 3 صفحة 76

حيث تصنع خلية العائل نسخ عديدة من المادة الوراثية للفيروس(إما DNA أو RNA) ثم تُصنع مجموعة من الأغلفة البروتينيه يحاط كل حمض نووي بغلاف بروتيني مكوناً فيروسات جديدة ، ثم تخرج الفيروسات من الخلية إما بـ (الإخراج الخلوي أو بانفجار الخلية أو تحللها) باحثة عن خلايا جديدة تصيبها. مثل فيروسات (الرشح و الأنفلونزا)

ب - الدورة الاندماجية : انظر الكتاب شكل 13- 3 صفحة 76

في بعض الحالات يندمج DNA الفيروس مع كروموسوم الخلية ويبقى كامناً لعدة أشهر أو لسنوات . ثم بعد ذلك ينشط (بسبب عوامل مختلفة) ويبدأ بالتكاثر مكوناً فيروسات جديدة تخرج من الخلية بالطرق السابقة . مثل فيروس (القوبا التناسلية) .

{ الفيروسات الارتجاعية }

***الفيروس الارتجاعي :** هو فيروس لدية إنزيم الناسخ العكسي و مادته الوراثية RNA .

- أمثلة : الفيروس المسبب لمرض نقص المناعة المكتسبة (الأيدز) المعروف اختصاراً بـ HIV و بعض الفيروسات المسببة للسرطان .

س / كيف يتكاثر (يتضاعف) فيروس HIV ؟ انظر الكتاب شكل 14- 3 صفحة 78

1 - بعد التصاقه بالخلية ودخول RNA الفيروسي إلى السيتوبلازم .
2 - يقوم إنزيم النسخ العكسي بإنتاج DNA فيروسي مستخدماً RNA كقالب له .
3 - ثم ينتقل الـ DNA إلى نواة الخلية ويندمج مع احد كروموسوماتها ويبقي لعدة سنوات .
4 - ثم ينشط بعد ذلك ويستنسخ RNA من DNA الفيروسي مرة أخرى .
5 - بعد ذلك يتكاثر الفيروس بالطرق السابقة .

{ البريونات }

* **البريون :** هو البروتين الذي يسبب العدوى أو المرض وهو اختصار لـ (الدقيقة البروتينية المعدية) .

يوجد هذا البروتين في الخلايا بشكل طبيعي ولكنه يصبح ممرضاً عند حدوث طفرة وتغير في الجينات المسؤولة عن صناعته.

- **و من الأمثلة** على الأمراض التي تسببها البريونات : اعتلال الدماغ الإسفنجي ، جنون البقر).

* **الاصابة بالبريونات :** انظر شكل15-3 صفحة 79

البريونات قد تسبب طفرة في البروتينات الطبيعية التي تصيب الخلايا العصبية في الدماغ مسببة انفجارها فينكمش حجم الدماغ المصاب و يصبح أصغر من الطبيعي لذلك يسمي باعتلال الدماغ الإسفنجي .

ــــ الفصل الرابع ــــ

{ مدخل إلى الطلائعيات }

***الطلائعيات :** هي مخلوقات وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا حقيقية النوى يحتوي جدارها الخلوي على السليلوز .

{ تصنيف الطلائعيات }

تصنف على حسب طريقة حصولها على الغذاء إلى :

أ - الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات : (تسمى الأوليات)

تحصل على غذائها إما بـ (الالتهام أو التطفل) . مثل (الهدبيات ، اللحميات ، البوغيات ، السوطيات ،)

ب - الطلائعيات الشبيهة بالنباتات : (تسمى الطحالب)

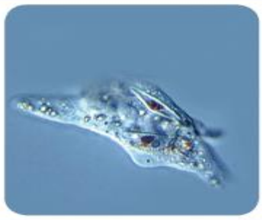
معظمها يصنع غذاءه بعملية البناء الضوئي وبعضها بالالتهام أو التطفل . مثل (الدياتومات ، السوطيات الدوارة ، اليوجلينات ، الطحالب الذهبية ، الطحالب البنية ، الطحالب الخضراء ، الطحالب الحمراء)

ج - الطلائعيات الشبيهة بالفطريات :

تتغذى على المواد المتحللة وتمتصه عبر جدارها وبعضها متطفل . (الفطريات الغروية ، الفطريات المائية ، البياض الزغبي) .

* للمقارنة بين أنواع الطلائعيات انظر الكتاب جدول 4-1 صفحة 77

الجدول 4-1 الطلائعيــــــات — المفاهيم عبر المواقع الإلكترونية — جدول تفاعلي: لمعرفة المزيد عن تصنيف الطلائعيات قم بزيارة الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

	الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات (الأوليات)	الطلائعيات الشبيهة بالنباتات (الطحالب)	الطلائعيات الشبيهة بالفطريات
المجموعة	الهدبيات، والأميبا، والبوغيات، والسوطيات	اليوجلينات، الدياتومات، السوطيات الدوارة، الطحالب الخضراء، والحمراء، والبنية، والصفراء المخضرة، والبنية الذهبية.	الفطريات الغروية، الفطريات المائية البياض الزغبي.
مثال			
الخصائص المميزة	• اعتبرت شبيهة بالحيوانات؛ لأنها تستهلك مخلوقات أخرى في غذائها. • بعضها طفيلي	• اعتبرت شبيهة بالنباتات؛ لأنها تصنع غذاءها بنفسها عن طريق عملية البناء الضوئي. • يستهلك بعضها مخلوقات أخرى في طعامه أو يعيش طفيليًا عندما لا يتوافر الضوء اللازم لعملية البناء الضوئي.	• اعتبرت شبيهة بالفطريات؛ لأنها تتغذى على المواد العضوية المتحللة، وتمتص الغذاء من خلال جدارها الخلوي. • تستهلك بعض الفطريات الغروية مخلوقات أخرى، كما أن بعضها طفيلي.

*** المواطن البيئية (معيشتها) :** انظر الكتاب شكل 4-2 صفحة 92

ـ **حرة** : في البيئات الرطبة و المائية (برك ، جداول ، محيطات ... الخ)

ـ **متكافلة** :مع مخلوقات أخرى مثل (كسلان الشجر) حيث تنمو على جسمه طحالب خضراء وتساعده على التخفي و التمويه .

ـ **متطفلة** : مثل (الميكروسبوريديا) التي تسبب امراض للحشرات وبالتالي تستخدم للقضاء على الحشرات التي تدمر المحاصيل .

{ تنوع الطلائعيات }

** الطلائعيات الشبيهة بالحيوانات (الأوليات) **

تصنف على حسب طريقة الحركة إلى : (الهدبيات ، اللحميات ، البوغيات ، السوطيات)

*** الهدبيات :**

ـ **حركتها :** تتحرك بالأهداب التي تغطي جسمها

ـ **معيشتها :** معظمها حرة المعيشة (المحيطات ، البرك ، المستنقعات) وبعضها متكافل أو متطفل .

(براميسيوم بورساريا يعيش متكافلا مع بعض الطحالب الخضراء التي تعيش بداخله انظر الكتاب شكل 4-4 صفحة 95)

= مثال (البراميسيوم) : انظر الكتاب شكل 4-5 صفحة 96

ـ **تركيبه :**

1 ـ قشيرة تغطي جسمه يوجد تحتها طبقة الأكتوبلازم التي ينغرس فيها (أكياس خيطية)

2 ـ أكياس خيطية : تخرج منها خيوط طويلة للدفاع عن النفس أو صيد الفرائس

3 ـ الأهداب : تستخدم للحركة و التغذية

4 ـ الفجوات المنقبضة : وهي عضيات لجمع الماء الزائد والتخلص منه وبالتالي المحافظة على الاتزان الداخلي

5 ـ (الميزاب الفمي ، الفجوة الغذائية ، فتحة اخراجية ، نواة كبيرة ، نواة صغيرة)

- تكاثر الهدبيات :
يتكاثر البراميسيوم بطريقتين هما ← الانشطار الثنائي (تكاثر لا جنسي)
← الاقتران (عملية جنسية ولا تعتبر تكاثر جنسي)
* ولمعرفة خطوات الاقتران انظر الكتاب شكل 4-5 صفحة 82

* اللحميات (جذريات القدم) :

- حركتها : تتحرك بالأقدام الكاذبة
- معيشتها : معظمها حرة المعيشة (الماء المالح ،الماء العذب) وبعضها متطفل داخل الحيوان العائل
- الأقدام الكاذبة : هي امتداد سيتوبلازمي تستخدمه اللحميات في الحركة و التغذية .
ولمعرفة طريقة التغذية بالأقدام الكاذبة انظر الكتاب شكل 4-6 صفحة 98

= مثال : (الاميبا) : انظر الكتاب شكل 4-6 صفحة 98
- تركيبه : غشاء خلوي (سيتوبلازمي) ، سيتوبلازم ، فجوة منقبضة ، فجوة غذائية ، نواة ، أقدام كاذبة ، ليس لها فتحة إخراجية (تتخلص من الفضلات بالانتشار)

- تكاثر الاميبا : ← الانشطار الثنائي :(تكاثر لا جنسي)
← التحوصل : عندما تسوء الظروف و تبقى حتى تتحسن الظروف

= أمثلة أخرى للحميات : انظر الكتاب شكل 7-4 صفحة 98
1 - المثقبات : يستخدم الجيولوجيون أحافير بقايا المثقبات لتحديد عمر الصخور و مواقع النفط .
2 - الشعاعيات .

* البوغيات :

- حركتها : ليس لها أعضاء حركة و لا فجوات منقبضة
- معيشتها : جميعها تعيش متطفلة على مخلوقات فقارية أو لا فقارية .
- تكاثرها : تتكاثر بالابواغ التي تنتجها خلال دورة حياتها و هي خلايا تكاثرية تتكون دون الحاجة للتلقيح .

= مثال (البلازموديوم) :
- يسبب مرض الملاريا للإنسان
- تنقله للإنسان أنثى بعوضة الانوفيلس
- أعراض المرض (ارتفاع درجة حرارة الجسم ، البرد ، الصداع ، القشعريرة)
- يعيش متطفلاً في ← جسم الإنسان (الكبد و خلايا الدم الحمراء)
← جسم البعوضة
* **دورة حياة البلازموديوم :** انظر الكتاب شكل 8-4 صفحة 99

* السوطيات :

- حركتها : تتحرك بالأسواط (وهو سبب تسميتها)
- معيشتها : حرة أو متطفلة أو متكافلة .

= **مثال (التريبانوسوما)** انظر الكتاب شكل 9-4 صفحة 100

له ثلاثة انواع : انظر الكتاب شكل 10-4 صفحة 100

1 ـ النوع الأول : الذي يسبب مرض النوم الأمريكي (مرض شاجاز) وينتقل للإنسان عن طريق براز البق

2 ـ النوع الثاني : الذي يسبب مرض النوم الأفريقي و ينتقل للإنسان عن طريق ذبابة تسي تسي

3ـ النوع الثالث : الذي يسبب مرض النوم الافريقي الغربي .

** الطلائعيات الشبيهة بالنباتات (الطحالب) **

ـ تعتبر الطحالب من الطلائعيات و هي تختلف عن النباتات في (أنها لا تحتوي على جذور أو سيقان أو أوراق أو تراكيب كالتي في النبات)

ـ تحتوي على صبغة الكلوروفيل + صبغات ثانوية أخرى تمتص أطوالاً مختلفة من الضوء مما يجعلها ذات ألوان مختلفة

ـ تصنف بناءً على ثلاث خصائص وهي (نوع الكلوروفيل و الصبغات الثانوية ، طريقة تخزين الغذاء ، تركيب الجدار) إلى مجموعات وهي :

(الدياتومات ، السوطيات الدوارة ن اليوجلينات ن الطحالب الذهبية ، الطحالب البنية ، الطحالب الخضراء ، الطحالب الحمراء) .

*** الدياتومات :** انظر الكتاب شكل 12-4 صفحة 102

ـ وحيدة خلية يتكون جسمها من نصفين غير متساويين (صندوق و غطاء)

ـ تحتوي على الكلوروفيل + صبغة الكاروتين

ـ يخزن الغذاء على شكل زيوت (مما يمكنها من الطفو على سطح الماء للقيام بعملية البناء الضوئي)

ـ جدارها الخلوي يتكون من السليلوز + السيليكا (حيث يبقى طويلاً بعد موتها مكوناً التربة الدياتومية التي تستخدم في تلميع الفلزات و تبييض الأسنان و ..... الخ)

ـ تكاثرها : (جنسياً و لا جنسياً) انظر الكتاب شكل 14-4 صفحة 103

*** السوطيات الدوارة :**

ـ وحيدة خلية لها سوطان أحدهما متعامد على الآخر مما يساعدها على الحركة اللولبية في الماء

ـ جدارها الخلوي يتكون من السليلوز

ـ بعضها يشع ضوء

ـ بعضها ذاتية التغذية وبعضها غير ذاتية (متكافلة)

*** اليوجلينات :**

ـ وحيدة خلية تعيش في المياه وتمتلك صفات النباتات و الحيوانات معاً

ـ تحتوي على البلاستيدات

ـ لا تحتوي على جدار خلوي

ـ تغذيتها : بعضها ذاتية ، وبعضها غير ذاتية (تلتهم غذائها أو تتطفل على الحيوانات)

= **مثال (اليوجلينا)**

ـ تركيبها : انظر الكتاب شكل 16-4 صفحة 104

1 ـ قشيرة : بدلاً من الجدار الخلوي (أي تشبه البراميسيوم)

2 ـ اسواط : للحركة
3 ـ بقعة عينية : توجه اليوجلينا نحو الضوء للقيام بعملية البناء الضوئي
4 ـ فجوة منقبضة : للتخلص من الماء الزائد

*** الطحالب الذهبية :** انظر الكتاب شكل 17-4 صفحة 105
ـ وحيدة خلية قد تكون على شكل مستعمرات
ـ تحتوي على الكلوروفيل + صبغة الكاروتين
ـ تغذيتها : معظمها ذاتية التغذية ، وبعضها غير ذاتية (التهام ، أو امتصاص الغذاء)
ـ تكاثرها : غالباً لا جنسي و نادراً جنسي

*** الطحالب البنية :** انظر الكتاب شكل 18-4 صفحة 105
ـ عديدة خلايا من أكبر الطحالب الشبيهة بالنباتات
ـ تحتوي على الكلوروفيل + صبغة الكاروتين (التي تسمى فيكوزانثين)

*** الطحالب الخضراء :** انظر الكتاب شكل 19-4 صفحة 106
ـ وحيدة خلية أو عديدة خلايا أو على شكل مستعمرات
ـ تحتوي على بلاستيدات خضراء
ـ تحتوي على جدار خلوي (سليلوز)
ـ تخزن غذائها على شكل كربوهيدرات (نشا)
ـ تعيش معظمها في المياه العذبة و بعضها في المالحة

= امثلة : 1ـ الدسميد : وحيد خلية
2 ـ السبيروجيرا : عديد خلايا
3 ـ فولفكس: على شكل مستعمرة

*** الطحالب الحمراء :**
ـ عديدة خلايا
ـ تحتوي على الكلوروفيل + صبغة فيكوبلن (التي تكسبها اللون الأحمر و تمتص الضوء في أعماق الماء 100 متر أو اكثر)
ـ جدارها الخلوي (السليلوزي) يحتوي على كربونات كالسيوم وبالتالي تسهم في تكوين الشعب المرجانية

{ استعمالات الطحالب }

انظر الكتاب جدول 2-4 صفحة 107

{ دورة حياة الطحالب }

ـ تكاثرها : انظر الكتاب شكل 21-4 صفحة 108
أ ـ جنسي
ب ـ لا جنسي : بالتجزؤ (التفتت) حيث يتجزأ الطحلب العديد إلى أجزاء كل جزء ينمو ليكون طحلب جديد

*** ملاحظة :**
تتضمن دورة الحياة في الطحالب ظاهرة تعاقب الأجيال . انظر الكتاب شكل 21-4 صفحة 108
*** تعاقب (تبادل)الأجيال :**
هي دورة الحياة التكاثرية التي يتم فيها التبادل بين جيل النبات البوغي (2N) ثنائي العدد الكروموسومي و بين جيل النبات المشيجي (1N) أحادي العدد الكروموسومي .

** الطلائعيات الشبيهة بالفطريات**

* الفطريات الغروية :

- تغذيتها : غير ذاتية حيث تمتص المواد المتحللة من الجدار الخلوي مثل الفطريات
- جدارها الخلوي : يحتوي علي السليلوز على خلاف الفطريات الذي يحتوي على الكايتين
- لها ألوان مختلفة (أصفر ،أحمر، ازرق ، برتقالي)
- تنقسم إلى مجموعتين (الفطريات الخلوية ـ الفطريات اللاخلوية)

* الفطر المائي و البياض الزغبي :

- تعيش في الماء و الأماكن الرطبة
- تغذيتها : تحصل على غذائها من مخلوقات أخرى أو تمتصه من الماء أو التربة
- تشبه الفطريات في طريقة حصولها على الغذاء و لكنها تختلف عنها في تركيب جدارها الخلوي
- من أضرار البياض الزغبي أنه يدمر محصول البطاطس .

ـــ الفصل الخامس ـــ

{الفطريات }

هي مخلوقات حية حقيقة النواة ، وحيدة الخلية أو عديدة الخلايا ، يحتوي جدارها الخلوي على الكايتين ، غير متحركة ، غير ذاتية التغذية إما (مترممة أو متطفلة أو متكافلة) .

- **امثلة :** المشروم (عيش الغراب) ، الكمأة (الفقع) ، العرجون

* الفطريات إما :

- **عديدة خلايا :** مثل المشروم بأنواعه ، الكمأة ، العرجون
- **وحيدة خلية** : مثل الخميرة بأنواعها (خميرة الخبز ، الكانديدا البيضاء التي تسبب عدوى للإنسان) .

{ الخصائص الرئيسية للفطريات }

*** الجدار الخلوي** : يحتوي جدارها الخلوي على مادة قوية تسمى (الكايتين) وهي عديدة تسكر .

*** الخيوط الفطرية (الهيفات) :**
الفطريات عديدة الخلايا يتركب جسمها من جزئين هما :
1 ـ جزء ينمو فوق سطح التربة يسمى (الجسم الثمري)
2 ـ جزء ينمو تحت سطح التربة لامتصاص الغذاء
ـ يتركب كلا الجزئين من خيوط فطرية (هيفات) و التي تجتمع مكونة كتلة شبكية تسمى (الغزل الفطري) . انظر الكتاب شكل 2-5 صفحة 123

*** الحواجز :** انظر الكتاب شكل 3-5 صفحة 124
الخيوط الفطرية تتكون من مجموعة من الخلايا و هي إما أن تكون :
1 ـ مجزأة (مقسمة) بحواجز : هذه الحواجز عليها ثقوب تسمح للغذاء و السيتوبلازم و العضيات و الأنوية أحياناً بالمرور بين الخلايا .
2 ـ غير مجزأة (غير مقسمة) : وتسمى (**مدمج خلوي**) و ينتج ذلك عن الانقسام المتكرر دون فصل السيتوبلازم و تكون حركة المواد الغذائية فيها أسرع من المجزأة .

{ التغذية في الفطريات }

الفطريات غير ذاتية التغذية والهضم فيها خارج الخلايا (حيث تفرز الإنزيمات لتحلل المواد العضوية خارج الخلية ثم تمتصها عبر جدارها الخلوي)

ـ و تنقسم على حسب تغذيتها غير الذاتية إلى ثلاثة أقسام هي :
أ ـ الفطريات الرمية : و هي التي تتغذى على بقايا المخلوقات الميتة أو الفضلات العضوية لذلك تسمى بـ (المحللات) . مثل المشروم ، الخميرة ، فطر الكتيفي .

ب ـ الفطريات التطفلية : و هي التي تحصل على غذائها من مخلوق حي آخر يسمى (العائل) وتسبب له غالباً المرض حيث أن بعضها يمتص غذائه بواسطة خيوط فطرية تسمى (الممصات) مثل الفطريات المفصلية العنقودية .

ج ـ الفطريات التكافلية: حيث تتكافل مع مخلوقات حية أخرى مثل (النباتات و الطحالب) . مثل الأشنات ، و بعض الفطريات التي تغطي جذور نبات فول الصويا لتحصل على السكر بينما يستفيد النبات أنها تزيد قدرته على امتصاص الماء و المعادن .

{ التكاثر في الفطريات }

تتكاثر الفطريات بطريقتين هما :
أ ـ لا جنسي :عن طريق الانقسام غير المباشر وهو على ثلاثة صور (التبرعم ، التجزؤ ، إنتاج الأبواغ)
ب ـ جنسي : عن طريق الانقسام الاختزالي الذي ينتج عنه أبواغ جنسية .

*** التبرعم :** حيث يتكون بروز ينمو مكوناً خلية جديدة إما ان تبقى ملتصقة بالخلية الأم أو تنفصل بانحسار الغشاء السيتوبلازمي . انظر الكتاب شكل 5-5 صفحة 125

* **التجزؤ :** و هو انه عندما يتجزأ الغزل الفطري بفعل (حيوان يحفر الأرض أو غيره) فإن كل جزء ينمو معطياً فطر جديد اذا وجد الظروف الملائمة .

* **إنتاج الأبواغ :** حيث تتضمن دورة الحياة في معظم الفطريات إنتاج الأبواغ عن طريق الانقسام الاختزالي .
- **البوغ :** هو خلية أحادية العدد الكروموسومي (1N) لها غلاف صلب (قد يكون سميك أو رقيق ، الرقيق إنباته أسرع) عندما ينبت يكون فطر جديد .

* **التكيف من أجل البقاء** : أمثلة :
1 - الجدار الخلوي الصلب للأبواغ يقاوم الظروف القاسية .
2 - الأبواغ صغيرة و خفيفة الوزن مما يجعل الرياح و الحيوانات الصغيرة و الحشرات تنقلها من مكان لآخر .
3 - كرات الفطر النفاث تنفث الأبواغ في الهواء مما يسهل للرياح نقلها . انظر الكتاب شكل 6-5 صفحة 126.

* **حاملات الأبواغ :**
حيث يطلق هذا الأسم على الجسم الثمري الذي ينتج الأبواغ (ويتم تصنيف الفطريات على حسب نوع حاملات الأبواغ) حيث يحتوي الجسم الثمري على خيوط فطرية (هيفات) خاصة يوجد في قممها أكياس خاصة تسمى (حافظة الأبواغ) و التي تحمي الأبواغ من الجفاف حتى نضجها

- مثل الفطر الكيسي أو الفطر الصولجاني (المضرب)

{ تنوع الفطريات و بيئتها }

* **تصنيف الفطريات :**
تصنف بناءً على تركيبها و طريقة تكاثرها إلى أربع شعب رئيسية وهي :
الفطريات اللزجة (المختلطة) - الفطريات الاقترانية - الفطريات الكيسية (الزقية) - الفطريات الدعامية .

** الفطريات اللزجة (المختلطة) **

- **معيشتها :** معظمها مائية .
- **تغذيتها :** ← مترممة .
← متطفلة (على الطلائعيات و النباتات و الحيوانات) .
- تنتج أبواغ سوطية .
- صنفت سابقاً مع الطلائعيات ثم وضعت مع الفطريات للتشابه بينهما في الـ DNA والبروتينات

** الفطريات الاقترانية **

- **معيشتها :** معظمها على اليابسة .
- **تغذيتها :** مترممة أو متطفلة أو متكافلة .
- من أشهر الأمثلة : فطر عفن الخبز الذي يتركب جسمه من الآتي :
1 - أشباه جذور : تخترق و تتغلغل في الغذاء حيث تقوم بهضم و امتصاص الغذاء .
2 - الساق الهوائية : تنمو على سطح الغذاء

*** دورة الحياة :** تتكاثر بطريقتين هما :

أ ـ لا جنسي : في الظروف الملائمة تمتلئ الحوافظ البوغية بآلاف الأبواغ أحادية العدد الكروموسومي و التي تنقلها الرياح إلى أماكن أخرى . إن وجدت فيها ظروف ملائمة نبتت و أعطت خيوط فطرية جديدة

ب ـ جنسي : حيث تلجأ له عندما تكون الظروف قاسية و غير ملائمة .

ـ خطوات التكاثر الجنسي : انظر الكتاب شكل 7 ـ 5 صفحة 129

1 ـ يتكون خيطان تزاوجيان أحدهما سالب و الآخر موجب .

2 ـ يتكون في طرف كل خيط خلية جاميتية (تحتوي على نواة أحادية العدد الكروموسومي(1N)

3 ـ تندمج النواتان الأحاديتان لتكون الزيجوت (اللاقحة) ثنائية العدد الكروموسومي (2N)

4 ـ تحاط اللاقحة بجدار سميك و تصبح بوغاً جنسياً يبقى في حالة سبات .

5 ـ عندما تتحسن الظروف ينقسم البوغ الجنسي اختزالياً ليعطي أربع أبواغ أحادية العدد الكروموسومي (1N) و التي تنبت معطية خيوط فطرية جديدة .

ـ ملاحظة : التكاثر الجنسي يؤدي إلى تنوع وراثي و إنتاج سلالات جديدة .

** الفطريات الكيسية (الزقية) **

ـ معيشتها : متنوعة في مواطنها البيئية

ـ تغذيتها : مترممة ، متطفلة ، متكافلة .

ـ أكبر شعب الفطريات : حيث أن بعضها :
- ← عديدة خلايا مثل الأسبرجلس
- ← وحيدة خلية مثل الخميرة

*** دورة الحياة :** تتكاثر بطريقتين هما :

أ ـ لا جنسي : بتكوين الأبواغ الكونيدية [التي تتكون خارج نهاية حوامل بوغية خاصة تسمى (حاملة الكونيديا) و ليس بداخلها].

ب ـ جنسي : انظر الكتاب شكل 8-5 صفحة 130

ـ خطوات التكاثر الجنسي :

1 ـ يندمج خيطان (خيوط مجزأة) أحاديا العدد الكروموسومي (1N) فيتكون (الكيس الثمري)

2 ـ تندمج الأنوية بداخل الكيس الثمري لتكون اللاقحة (الزيجوت) (2N)

3 ـ ينقسم الزيجوت اختزالياً ليكون أربع أنوية أحادية العدد الكروموسومي (1N)

4 ـ ثم ينقسم انقسام متساوٍ ليتكون ثمان انوية بها (1N)

5 ـ تنمو هذه الأنوية لتكون أبواغ داخل الكيس الثمري تسمى (الأبواغ الكيسية)

6 ـ عندما تتحسن الظروف تنمو لتعطي غزل فطري (1N)

** الفطريات الدعامية **

ـ تسمى أيضاً (البازيدية أو الصولجانية)

ـ تغذيتها : مترممة ، متطفلة ، متكافلة . (وتعتبر من محللات الخشب حيث تحتوي على انزيم يقوم بتحليل اللجنين الصلب في الخشب)

ـ مثل : فطر المشروم (عيش الغراب)

*** دورة الحياة :** تتكاثر بطريقتين هما :

أ ـ لا جنسي : نادراً ما تكون أبواغ لا جنسية

ب ـ جنسي : انظر الكتاب شكل 10-5 صفحة 133

ـ خطوات التكاثر الجنسي :

1 ـ ينمو الغزل الفطري مكوناً غزلاً فطرياً يسمى (الثمرة الدعامية)

2 ـ تنمو الثمرة الدعامية و يتكون على السطح السفلي للقلنسوة (حوامل أبواغ دعامية)

3 ـ تنتج هذه الحوامل أبواغ (1N) تندمج كل نواتنان لتكون نواة ثنائية (1N) تنقسم اختزالياً لتكون 4 أنوية (1N)

4 ـ تنمو الأنوية مكونة أبواغاً دعامية أن وجدت ظروف ملائمة نمت وأعطت فطر جديد .

** فطريات أخرى (الفطريات الناقصة) **

أنواع مختلفة و تشترك جميعها في صفة واحدة وهي أنها لا تتكاثر جنسياً أو ينقصها التكاثر الجنسي (سبب التسمية)

*** ملاحظة :**

للمقارنة بين انواع الفطريات انظر الكتاب جدول 1-5 صفحة 132

الجدول 5-1 شعب الفطريات

الشعبة (الاسم الشائع)	مثال	عدد الأنواع	الخصائص
الفطريات اللزجة المختلطة Chytridiomycots (chytrids)		1300 +	• وحيدة الخلية • أغلبها يعيش في الماء • بعضها رمّي والآخر طفيلي • تنتج أبواغًا سوطية
الفطريات الاقترانية Zygomycota (common molds)		800	• عديدة الخلايا • يعيش معظمها على اليابسة • يكوّن العديد منها علاقات تكافلية مع النباتات • تكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.
الفطريات الكيسية Ascomycota (sac fungi)		60.000 +	• معظمها عديد الخلايا، والقليل منها وحيد الخلية. • تتنوع في مواطنها البيئية • رمّية، تطفلية أو تكافلية العلاقة • تكاثر جنسيًا ولاجنسيًا.
الفطريات الدعامية Basidiomycota (club fungi)		25.000	• معظمها عديدة الخلايا • يعيش أغلبها على اليابسة • رمّية، تطفلية أو تكافلية العلاقة مع مخلوقات أخرى • نادرًا ما تتكاثر لاجنسيًا
الفطريات الناقصة Deuteromycota (imperfect fungi)		25.000	• لم يلاحظ لها مراحل تكاثر جنسي • شديدة التنوع • قد لا تعد شعبة حقيقية

{ الفطريات و البناء الضوئي }

و هي خاصة بالفطريات التكافلية مثل الأشنات .

*** الأشنات :** انظر الكتاب شكل 5-11 صفحة 134

الأشنات عادة هي فطريات كيسية تعيش معيشة تكافلية مع طحالب خضراء أو بكتريا خضراء مزرقة .

حيث يقوم الطحلب بالبناء الضوئي لصنع الغذاء ، بينما يوفر الفطر الماء و الأملاح للطحلب .

ـ الأشنات مؤشر حيوي : لأنها حساسة لتلوث الهواء فإن أعدادها تقل بزيادة التلوث و تزداد في المناطق غير الملوثة .

(حيث تمتص الماء و المعادن الملوثة من الجو مما يؤدي إلى موتها)

ـ المؤشر الحيوي :

هو مخلوق حساس للظروف البيئية و هو أول من يستجيب للتغيرات فيها .

*** الفطريات الجذرية :**

حيث تنشأ علاقة بين انواع من الفطريات و بعض النباتات مما يؤدي إلى زيادة إنتاج النباتات للمحاصيل الزراعية مثل (الذرة ، الجزر ، البطاطا ، الطماطم ، الفراولة)

ـ أمثلة :

1 ـ العلاقة التكافلية بين فطر وبذور الأوركيدا حيث يزود البذور بالكربوهيدرات (حيث لا تنبت البذور بدون هذا الفطر)

2 ـ العلاقة التكافلية بين فطر سكليروديرما مع شجر يوكاليبتوس . حيث يقوم الفطر بزيادة امتصاص الماء و المعادن للنبات ، بينما يحصل الفطر من النبات على الكربوهيدرات و الأحماض الأمينية . انظر الكتاب شكل 5-12 صفحة 135 .

{ الفطريات و الإنسان }

للفطريات آثار ايجابية (حيث تعمل كمحللات تحلل المخلوقات الميته و تعيدها إلى دورة الغذاء في الطبيعة) و سلبية (حيث تسبب الأمراض الختلفة)

*** فوائد الفطريات :**

ـ الطب :

1 ـ يستخرج منها المضادات الحيوية كالبنسلين الذي يستخرج من فطر البنيسليوم

2 ـ يستخرج منها مركبات كيميائية لمعاجة (ارتفاع ضغط الدم ، النزيف ، الصداع النصفي ...)

3 ـ يستخرج منها مادة السيكلوسبورين التي تستخدم لخفض مناعة الجسم عند زراعة الأعضاء لكي يتقبل الجسم العضو المزروع .

ـ الطعام :

يستخدم بعضها كطعام مثل (المشروم و الكمأة) و بعضها في صنع الطعام مثل (الخميرة التي تدخل في صنع الخبز و الأجبان)

ـ المعالجة الحيوية :
حيث تستخدم الفطريات في تحليل المواد العضوية الضارة و تحويلها إلى مواد غير ضارة وبالتالي تنظيف البيئة من الملوثات .
أمثلة :
1 ـ فطر العفن الأبيض يستخدم للتخلص من الأصباغ و المواد الهيدروكربونية الحلقية المسرطنة
2 ـ تستخدم في تحليل الخشب و إعادة تدويره لأن لديها أنزيم يحطم اللجنين الصلب الموجود في الخشب .

*** أضرار الفطريات :**
تسبب العديد من الأمراض للإنسان والحيوان و النبات
ـ امثلة :
1 ـ تؤدي إلى تدمير المحاصيل الزراعية (مثل فطر البياض الزغبي الذي يدمرالخضروات و الفواكه ـ ومرض صدأ القمح و الشعير)
2 ـ تسبب للإنسان مرض التهاب القدم الرياضية وبعض أمراض الحساسية والتهاب الحلق و الجلد
3 ـ تسبب للحيوانات الأمراض مما يؤدي إلى موتها .

ـــ الفصل السادس ـــ

{ مدخل إلى الحيوانات}

*** الحيوانات:**
هي مخلوقات حية متعددة الخلايا حقيقية النوى غير ذاتية التغذية معظمها متحركة تكيفت للعيش في بيئات مختلفة.

{الخصائص العامة للحيوانات}

*** التغذية والهضم :**
هي مخلوقات غير ذاتية التغذية (تتغذى على غيرها) .
والهضم فيها إما (داخل الخلايا أو داخل تجاويف الجسم أو داخل أعضاء خاصة) .

*** الدعامة :** انظر الكتاب شكل 2-6 صفحة 149
إما :
أ- هيكل خارجي (كما اللافقاريات) : هيكل قوي وقاسي يمنع فقدان الماء ويحميها من المفترسات .
ب - هيكل داخلي (كما في الفقاريات) : عمود فقري وهيكل داخلي يساهم في الدعامة والحركة وحماية الأعضاء الداخلية وهو إما أن يتكون من :
1- كربونات كالسيوم : مثل قنفذ البحر ونجم البحر
2- غضاريف : مثل سمك القرش .
3- عظام : مثل الأسماك العظمية والبرمائيات والزواحف والطيور والثدييات .

*** المواطن البيئية (المعيشة)**
في بيئات مختلفة إما :
- مائية (عذبة - مالحة)
- يابسة (صحاري – مناطق عشبية – غابات قطبية ....الخ)

*** تركيب الخلية الحيوانية :**
لا تحتوي الخلية الحيوانية على جدار خلوي . وغالبا ما تجتمع وتنتظم الخلايا لتكون أنسجة .
- **النسيج :** هو عبارة عن مجموعة من الخلايا تخصصت لأداء وظيفة محددة (مثل النسيج العصبي - الهضمي ...الخ)

*** الحركة :** اغلبها متحركة ولكن هنالك بعض الأنواع عند بلوغها واكتمال نموها تكون ثابتة وتسمى (جالسة) مثل حيوانات الأسفنج .

***التكاثر :**
أ- جنسيا :(معظمها) : حيث يكون هنالك ذكر (ينتج حيوانات منوية) وأنثى (تنتج بويضات) وأحياناً خنثى (تنتج الاثنين معا مثل دودة الأرض).
حيث يتم تلقيح (تخصيب) البويضات بالحيوانات المنوية وتتكون اللاحقة (الزيجوت)الذي تنمو معطياً حيوان جديد .

الإخصاب نوعان :
- **داخلي :** داخل جسم الحيوان مثل معظم الحيوانات .
- **خارجي :** خارج جسم الحيوان مثل معظم الأسماك حيث تضع الأنثى البيض في الماء ثم يصب الذكر الحيوانات المنوية على البيض .

ب)لا جنسيا : (قليل) بعدة طرق منها :
1. **التبرعم :** حيث يتكون برعم وينمو على أحد الأبوين .
2. **التجزؤ :** حيث تنمو أي قطعة من الحيوان وتعطي حيوان جديد .
3. **التجديد :** حيث ينمو فرد جديد من أجزاء مفقودة من الجسم (إذا كانت تحتوي على معلومات وراثية كافيه)
4. **التكاثر العذري :** حيث تضع إناث الحيوانات بيوضاً تنمو لتعطي حيوان جديد دون الحاجة لتلقيحها .

* **التكوين الجنيني المبكر*** أنظر الكتاب شكل 5-6 ص 152
بعد تلقيح البويضة بالحيوانات المنوية تتكون اللاقحة (الزيجوت) التي تنمو وتنقسم إلى خليتين ثم إلى أربع ثم إلى ثمان ثم 16 خلية .... ثم تتحول إلى البلاستيولا (كره من الخلايا مملوءة بسائل) قد تكون مكونة من طبقة واحدة من الخلايا مثل (حيوان السهيم) أو عدة طبقات مثل (الضفدع) ثم تتحول إلى الجاسترولا (كيس ذو طبقتين من الخلايا له فتحة في أحدى نهايتيه) .

***نمو الأنسجة:** أنظر الكتاب شكل 6-6 ص153
حيث تنمو طبقات الخلايا في الجاسترولا معطية أنسجة وأعضاء وأجهزة.
- **الطبقة الداخلية :** تنمو وتعطي القناة الهضمية وأعضاء الهضم .
- **الطبقة الخارجية :** تنمو وتعطي الجلد والأنسجة العصبية .
- **الطبقة الوسطى :** تنمو وتعطي الأنسجة العصبية وجهاز الإخراج وجهاز الدوران وجهاز التنفس

{ مستويات بناء جسم الحيوان }

حيث يتم استخدام الصفات التشريحية والتكوين الجنيني أو مقارنة حمض DNA و RNA . لمعرفة العلاقة بين الحيوانات في التصنيف . (مخطط العلاقات التركيبية)

***الأنسجة :** أنظر الكتاب شكل 8-6 ص 155
حيث يلعب وجود الأنسجة أو غيابها دورا في عملية التصنيف (لاحظ الاسفنجيات)

***التناظر :** أنظر الكتاب 9-6 ص 156
حيث يمكن الحيوان من الحركة بطرق معينة وتقسم الحيوانات حسب التناظر إلى أنواع هي :
أ)عديم التناظر: مثل (الأسفنج) حيث لا يمتلك تناظرا أو انتظاما في تراكيب جسمه .
ب) التناظر ألشعاعي : مثل (قنديل البحر) حيث يمكن تقسيم الحيوانات إلى نصفين متساويين من خلال أي محور مركزي على جسم الحيوان حيث يمكن للحيوان الحركة في جميع الاتجاهات وأغلب هذه الحيوانات نمت من طبقتين خلويتين جنينيتين .

ج) التناظر الجانبي : مثل(الطيور) حيث يمكن تقسيم الحيوان إلى نصفين متساويين من خلال محور مركزي واحد على جسم الحيوانات . وأغلب هذه الحيوانات نمت من ثلاث طبقات خلوية جنينية .

- تميز الرأس : الحيوانات ذات التناظر الجانبي تمتاز بأن أجسامها لها :

أ) طرفين :

1- طرف أمامي(رأس): يحتوي على النسيج العصبي وأعضاء الحس ويتحرك بواسطته الحيوان

2- طرف خلفي (ذيل) .

ب) جانبين: ظهري و بطني

***تجاويف الجسم :** أنظر الكتاب شكل 10-6 ص158 وشكل 8-6 ص155

وهي خاصة بالحيوانات ذات التناظر الجانبي والتي تحتوي أجسامها على قناة هضمية لهضم الطعام وامتصاصه والتخلص من الفضلات وهذه القناة إما أن تكون (كيس ذو فتحة واحده هي الفم) أو (أنبوب ذو فتحتين فم وشرج).

أ - الحيوانات الحقيقية التجويف الجسمي: مثل (الأسماك والحشرات ودودة الأرض)

وهي الحيوانات التي تمتلك تجويف مملوء بسائل موجود بين القناة الهضمية وجدار الجسم الخارجي وله نسيج مكون من الطبقة الوسطى . وهذا يعطي الأجهزة الداخلية مثل الجهاز (الدوري والعضلي) المتكونة منه تخصص وتعقيد وكفاءة عالية .

ب - الحيوانات الكاذبة التجويف الجسمي : مثل (الديدان الاسطوانية)

وهي الحيوانات التي تمتلك تجويف مملوء بسائل موجود بين طبقة الجسم الداخلية والوسطى . وهذا يحد من تعقيد الأعضاء والأجهزة .

ج - الحيوانات العديمة التجويف الجسمي : مثل (الديدان المفلطحة)

وهي الحيوانات التي لها جسم مصمت غير ممتلىء بسائل بين القناة الهضمية وجدار الجسم . وهذا يجعل المواد الغذائية والفضلات تنتشر من خلية لأخرى لعدم وجود جهاز دوران .

*** التكوين الجنيني ذوات التجويف الجسمي الحقيقي :** انظر شكل 11-6ص159 وشكل 12-6ص160

حيث يمكن تصنيفها إلى (بدائية الفم وثانوية الفم) .

بدائية الفم	ثانوية الفم
هي حيوانات يتكون الفم من أول فتحة في الجاسترولا	هي حيوانات يتكون الشرج من أول فتحة في الجاسترولا ثم يتكون الفم لاحقاً من فتحة أخرى في الجاسترولا .
لا يمكن تغيير الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين فإذا أُخذت خلية فإن الجنين لا ينمو إلى يرقة طبيعية .	يمكن تغيير الناتج النهائي لنمو كل خلية في الجنين فإذا انفصلت خلية يمكن أن تنمو وتكون جنين جديد .
في طور ألثمان خلايا تنشأ الخلايا الأربع العليا من الأربع السفلى مكونة شكل لولبي وباستمرار النمو تنشطر الطبقة الوسطى إلى قطعتين يتكون منها التجويف الجسمي .	في طور ألثمان خلايا تنتظم الأربع العليا مباشرة على الأربع السفلى وباستمرار النمو يتكون التجويف الجسمي من تجويفين صغيرين في الطبقة الوسطى .

*** التقسيم) :** انظر الكتاب شكل 13-6 صفحة 161
حيث يمكن تصنيف الحيوانات ذات التجويف الجسمي (حسب تقسيم الزوائد المتصلة او الأطراف)
مثل العقرب حيث أن جسمها مقسم إلى أجزاء وتستطيع العيش عند تلف إحدى قطعها .

{ الاسفنجيات واللاسعات }

هي أول الشعب الحيوانية في سلم التصنيف وتتركب أجسامها من طبقتين خلويتين .

{ الاسفنجيات }

حيوانات لا تمتلك أنسجة أوأعضاء ومعظمها عديمة التناظر .

*** تركيب الجسم : انظر الكتاب شكل 14-6 ص 162 و 15-6 ص 163**

غير متناظر والجسم عبارة عن كيس يتكون من طبقتين خلويتين بينهما طبقة هلامية .
يغطي الجسم بطبقة شبه طلائيه ويبطن بخلايا مطوقة سوطية بحركة أسواطها يتم إدخال الماء المحمل بالغذاء من خلال الثقوب التي تتخلل الجسم ثم يتم خروج الماء المحمل بالفضلات من خلال الفتحة الزفيرية في الأعلى .

*** التغذية والهضم :**

الاسفنجيات حيوانات ذات **تغذية ترشيحية** (حيث تحصل على غذائها من خلال ترشيح وفلترة الجزيئات العالقة في الماء الداخل إلى جسم الحيوان عبر الثقوب) .
وهذا يعد تكيفا لأنها من الحيوانات غير المتحركة (الجالسة) .

*** الدعامة :**

عبارة عن شويكات تنتجها الخلايا الشبه أميبية الموجود في الطبقة الجيلاتينة مصنوعة من كربونات الكالسيوم والسيليكا أو ألياف بروتينية قوية تسمى (أسفنجين) .

***الأستجابة للمثيرات :**

ليس للاسفنج جهاز عصبي ولكن الخلايا الشبه طلائية تحس بالمؤثرات الخارجية كـ(اللمس - المنبهات الكيميائية) وتستجيب بإغلاق الثقوب .

*** التكاثر :**

أ) لا جنسيا : بعدة طرق :

1- التجزؤ: حيث ينمو كل جزء إلى أسفنج مكتمل النمو.

2- التبرعم : حيث يتكون بروز صغير ثم يسقط وينفصل عن الأسفنج الأصلي وينمو إلى أسفنج جديد .

3- تكوين البريعمات : في الظروف غير المناسبة تتكون جسيمات تشبه البذور محمية بأشواك تنمو عند تحسن الظروف .

ب) جنسيا : أنظر الكتاب شكل 16-6 ص 165

معظمها خنثى وبعضها وحيدة الجنس .
حيث تنطلق الحيوانات المنوية في الماء وتنتقل إلى أسفنج آخر وتقتنصها الخلايا المطوقة التي تنقلها إلى البويضات لتخصيبها وتتكون اللاقحة التي تنمو مكونة يرقة تسبح بأهدابها في الماء وتلتصق بسطح ما ثم تنمو إلى أسفنج مكتمل النمو.

*** بيئية الأسفنج (معيشته وأهميته) :** أنظر الكتاب شكل 17-6 ص 25

1- يشكل غذاء لبعض الأسماك والزواحف .

2- تعيش متكافلة مع مخلوقات أخرى (مثل السرطان التي تنمو على ظهره وتساعده على التخفي) .

3- تستخدم ألياف الأسفنجين في التنظيف والاستحمام .

4- يستخرج منها مركبات دوائية مضادة للبكتريا والالتهاب والأورام (السرطان) وفي علاج الأمراض التنفسية والهضمية .....الخ

{ اللاسعات (الجوفمعويات)}

حيوانات ذات تناظر شعاعي تعيش معظمها في المياه المالحة مثل (شقائق النعمان ـ قنديل البحر ـ الهيدرا)

*** تركيب الجسم :** انظر الكتاب شكل 19-6 ص 167

يتكون جسمها من طبقتين خلويتين (الخارجية للحماية والداخلية للهضم) لها فتحة واحدة تؤدي إلى (التجويف المعوي الوعائي) وهي ذات تناظر شعاعي مما يساعدها على الحركة ورصد فرائسها في جميع الإتجاهات .

*** التغذية والهضم :** أنظرشكل 20-6 ص 167 شكل21- 6 ص 168

لها لوامس مزودة بخلايا لاسعة (سبب التسمية) تحتوي على كيس خيطي لاسع ـ يحتوي على سم وخطاطيف .

ـ يزداد نفاذية غشاء الكيس الخيطي اللاسع (نتيجة اللمس أو منبه كيميائي) فيمتلئ بالماء بالخاصية الأسموزية فيزداد الضغط بداخله مما يجعل الخيط اللاسع ينطلق كالرمح نحو الفريسة فيشلها ثم يقربها بواسطة لوامسه نحو الفم ثم يدخلها إلى التجويف المعوي الوعائي حيث يتم هضمها وأمتصاص الغذاء ثم تطرد الفضلات عبر الفم .

*** الإستجابة للمثيرات :**

تحتوي اللاسعات على جهاز عصبي بسيط يتكون من شبكة عصبية ترسل سيلات عصبية تتحكم في تحريك اللوامس للامساك بالفريسة .

*** التكاثر:** أنظر الكتاب شكل 22-6 ص 169

تتكاثر بظاهرة تعاقب الأجيال خلال فترة حياتها (تبادل التكاثر الجنسي واللاجنسي) من خلال ظهور طورين جسميين هما (الطور البوليبي ـ الطور الميدوزي)

***بيئة اللاسعات (معيشتها وأهميتها):**

1- تعيش متكافلة مع مخلوقات أخرى : مثل

ـ شقائق النعمان والسمكة المهرجة .

ـ شقائق النعمان والسرطان .

3- يزور الإنسان الشعب المرجانية لألوانها الجميلة .

4 ـ تستخدم الأنواع المتكلسة من المرجان في الطب حيث يتم معالجتها كيميائيا وتستخدم كزرعات عظيمة . أنظرشكل 24-6 ص 171

* **ملاحظة :** للمقارنة بين الأسفنجيات واللاسعات أنظر الجدول 6-1 ص 168 .

جدول 6-1 المقارنة بين الإسفنجيات واللاسعات

الشكل التفاعلي لمعرفة أكثر عن الإسفنجيات واللاسعات قم بزيارة الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

	الإسفنجيات	اللاسعات
المثال		
مستويات بناء الجسم	• معظمها عديم التناظر	• تناظر شعاعي
التغذية والهضم	• ترشيحي التغذية • يتم الهضم داخل الخلايا	• يُمْسك بالفريسة عن طريق الخلايا اللاسعة واللوامس. • يتم الهضم في التجويف المعوي الوعائي.
الحركة	• جالسة	• طافية على الماء أو جالسة
الاستجابة للمؤثرات	• لا يوجد جهاز عصبي • الخلايا تستجيب للمؤثر	• جهاز عصبي بسيط يتكون من شبكة عصبية
التكاثر	• خنثى؛ تتكاثر جنسيًّا. • التكاثر اللاجنسي يحدث عن طريق التجزؤ أو التبرعم أو إنتاج البريعمات.	• الجنس فيها منفصل، ويتكاثر جنسيًّا. • الطور البوليبي يتكاثر لاجنسيًّا بوساطة التبرعم.

ـــ الفصل السابع ـــ
{الديدان والرخويات }

{ الديدان المفلطحة }

* **تركيب جسم الديدان المفلطحة :** أنظر الكتاب شكل 1-7 ص 182

ديدان ذات جسم رقيق مسطح يشبه الشريط وهي عديمة التجويف الجسمي ذات تناظر جانبي وتمتاز عن الأسفنجيات واللاسعات بأن لها رأس محدد وأعضاء داخل جسمها .

* **معيشتها :**

- **متطفلة :** (داخل حيوانات أخرى)
- **حرة :** (الماء العذب والمالح والأماكن الرطبة)

* **التغذية والهضم :** أنظر الكتاب شكل 2-7 ص 183

أ ـ الديدان الحرة :

تتغذى على المخلوقات الميتة أو البطيئة الحركة ويدخل طعامها عبر البلعوم الذي يهضمه ويرسله إلى القناة الهضمية لاستكمال الهضم وإخراج الفضلات عبر فتحة الفم .

ب ـ الديدان المتطفلة :

لبعضها ممصات و خطاطيف للالتصاق بالعائل وليس لها جهاز هضمي لأنها تحصل على غذائها من دم العائل

***التنفس والدوران والإخراج :**

أ ـ ليس لها جهاز تنفس أو دوران : وتحصل الخلايا على الأكسجين بالانتشار من خلال جسمها الرقيق وتتخلص من CO_2 والفضلات بالانتشار .

ب ـ الإخراج :

1 ـ يتم التخلص من الفضلات من خلال فتحة الفم .

2 ـ يتم التخلص من الماء الزائد من خلال الخلايا اللهيبية التي تحتوي على أهداب تتحرك كاللهب وتطرد الماء إلى خارج الجسم عبر الأنابيب الإخراجية .

*** الاستجابة للمثيرات :**

جهازها العصبي عبارة عقدة عصبية في منطقة الرأس يخرج منها حبلان عصبيان يمتدان بطول الجسم .

*** الحركة :**

تتحرك بانقباض عضلاتها والانزلاق على المخاط الذي تفرزه (مثل البلاناريا)

*** التكاثر :**

أ ـ جنسيا :

عبارة عن ديدان خنثى (حيث تُفرز الحيوانات المنوية والبويضات من الدودة نفسها) حيث تتبادل كل دودتين الحيوانات المنوية وتتكون اللاقحة (الزيجوت) التي تنمو إلى شرنقة تفقس بعد أسابيع .

ب ـ لا جنسي : أنظرشكل 3-7 ص 184

من خلال التجديد (حيث إذا قطعت إلى نصفين ينمو كل نصف معطيا دودة جديدة) .

{ تنوع الديدان المفلطحة }

لها ثلاث طوائف هي :

أ ـ طائفة التربلاريا : مثل (البلاناريا) أنظر الكتاب شكل 4-7 ص 185

ـ حرة المعيشة (الماء العذب والمالح والتربة الرطبة)

ـ تمتلك بقعة عينية (عبارة عن تجمع للخلايا الحسية) للإحساس بالضوء .

ـ تمتلك مستقبلات كيميائية على جانبي الرأس تساعدها على تحديد مكان الغذاء .

ب ـ طائفة الديدان المثقبة (التريما تودا) : مثل دودة الشستوسوما (المسببة لمرض البلهارسيا)

ـ تعيش متطفلة على دم العائل وأنسجة جسمها .

ـ لاحظ دورة حياة الدودة تحتاج إلى عائلين (أنظر الكتاب شكل 5-7 ص 185)

ج ـ طائفة الديدان الشريطية (السيستودا): مثل الدودة الشريطية .انظر شكل 6-7صفحة 186

1 ـ ديدان متطفلة .

2 ـ تتكون الدودة من:

ـ **رأس :**(جزء منتفخ يحتوي على ممصات وخطاطيف لتثبيت الدودة لجدار الأمعاء للإنسان أو الأبقار)

ـ جسم : مكون من قطع تحتوي كل قطعة على أعصاب وخلايا لهيبية وأعضاء جنسية ذكرية وأنثوية , القطع القريبة من الرأس غير ناضجة تليها الناضجة التي عندما يتم تخصيبها وتمتليء بالبويضات المخصبة تنفصل عن الدودة ة وتخرج مع براز العائل فإذا وصلت إلى غذاء الماشية تبدأ دورة جديدة حيث تخترق أمعاء الحيوان وتنتقل عبر الدم إلى عضلات الجسم فإذا تناول الإنسان لحوم الماشية الغير مطبوخة جيدا انتقلت إلى جهازه الهضمي .

{ الديدان الاسطوانية والدورات }

*** تركيب الجسم :** انظر الكتاب شكل 7-7 صفحة 187
ديدان اسطوانية الشكل (نيماتودا) لها تجويف جسمي كاذب ذات تناظر جانبي غير مقسمة مدببه الطرفين لها أحجام مختلفة (من 1 ملم - إلى 9 أمتار)

***معيشتها :** - متطفلة :(على الإنسان والنبات والحيوان)
- حرة :(الماء العذب والمالح وعلى اليابسة)

*** التغذية والهضم :**
تمتلك جهاز هضمي حيث ينتقل الغذاء من الفم وتخرج الفضلات من فتحة الشرج .

*** الدوران والتنفس والإخراج والاستجابة للمثيرات :**
1- ليس لها جهاز تنفس أو دوران وتنتقل المواد بالانتشار .
2- الإخراج (لبعضها قنوات إخراجية ولبعضها خلايا لهيبية) .
3- الجهاز العصبي (حبلان عصبيان متصلان بعقدة عصبية للإحساس باللمس أو المواد الكيميائية - ولبعضها تراكيب لتميز الضوء من الظلام).

*** الحركة :**
بانقباض و انبساط عضلاتها الطولية التي تدفع الجسم في عكس اتجاه حركة السائل في التجويف الجسمي الكاذب الذي يعمل كـ (هيكل دعامي مائي).
- **الهيكل الدعامي المائي :** هو السائل داخل مكان مغلق يعطي صلابة وقوة للعضلات ويعمل في الاتجاه المعاكس .

*** التكاثر:**
- **الديدان الحرة** : يتم تخصيب البويضات في داخل جسم الأنثى بالحيوانات المنوية التي ينتجها الذكر حيث تفقس البيضة إلى يرقة تنمو لتصبح دودة بالغة .
- **الديدان المتطفلة** : تحتاج عملية التكاثر لوجود عائل أو أكثر .

{ تنوع الديدان الاسطوانية }

هنالك قرابة 000 20 نوع منها :
أ - الديدان الشعرية : أنظر شكل 9 -7 ص 189
تسبب مرض التريخينيا (داء الشعرية) الذي ينتقل إلى الإنسان من خلال تناول لحوم الخنزير أو الحيوانات البرية الغير مطبوخة جيدا .

ب - الديدان الخطافية : أنظر شكل 10- 7 ص 190
- تتطفل وتثبت نفسها في أمعاء الإنسان حيث تتغذى على دم المصاب .
- تنتشر في الأماكن الحارة وتخترق الجلد عندما يمشي الإنسان حافيا لتنتقل عبر الدم إلى القصبة الهوائية أو البلعوم ومنه إلى الأمعاء عن طريق ابتلاعها .

ج ـ ديدان الإسكارس : أنظر شكل 10- 7 ص 190
تنتقل ديدان الإسكارس إلى أمعاء الإنسان بابتلاع بيضها مع الطعام الملوث (خضار غير مغسولة جيدا ـ عدم غسل الأيدي عند أعداد الطعام) .

د ـ الديدان الدبوسية : شكل 10 - 7 ص 190
ـ تتطفل في داخل أمعاء الإنسان (الأطفال غالبا) .
ـ تضع بيضها أثناء الليل في فتحة الشرج قريبا من الجلد مما يسبب حكة فتنتقل إذا قام الطفل بحكها إلى اليد ومنه إلى سطح آخر (يمكن أن تعيش لمدة أسبوعين) ثم تفقس إذا أبتلعها شخص أو طفل آخر (من خلال لعبه يضعها في فمه مثلا) .

هـ ـ ديدان الفيلاريا :
ـ تسبب للإنسان (داء الفيل) حيث تتطفل داخل الجهاز الليمفي مسببة انسداده وتراكم السوائل بداخله مما يؤدي إلى انتفاخ الأقدام . وتنتقل من عائل لآخر من خلال البعوض .

{ الدوّارات والعجليات } أنظر شكل 11 - 7 ص 191
تعيش في المياه العذبة (برك ـ بحيرات ـ جدول)
*** خصائصها وحركتها وأجهزتها :**
ـ ذات تناظر جانبي ولها تجويف جسمي كاذب ولها أهداب تتحرك بها وتمسك بغذائها بواسطتها .
ـ لها قناة هضمية لها فتحتان (فم وشرج) .
ـ تبادل الغازات بالانتشار .
ـ يحتوي الرأس على بقعة عينية ومجسات حسية .
ـ تتكاثر جنسيا .

{ الرخويات }

مثل الحلزون ـ والحبار ـ والأخطبوط ـ والمحار .
*** تركيب الجسم :** أنظر شكل 12- 7 ص 192 و شكل 13- 7 ص 193
حيوانات طرية ذات تناظر جانبي لها تجويف جسمي حقيقي ولها أقدام عضلية وجهاز هضمي (له فتحتان) ولها عباءة (تحيط بأعضائها الداخلية) وهي التي تفرز الصدفة في بعض الأنواع كالمحار مثلا .

*** معيشتها :**
ـ حرة في المياه (العذبة ـ المالحة ـ الأماكن الرطبة) .
ـ بعضها بطيئة كالحلزون وبعضها سريع كالأخطبوط (الذي يتحرك بقوة الدفع النفاث) .

*** التغذية والهضم :** أنظر شكل 13- 7 وشكل 14 - 7 ص 193
ـ لها جهاز هضمي له فتحتان فم وشرج ويحتوي على غدد هضمية ومعدة وأمعاء .
ـ لبعضها طاحنة مثل (الحلزون والحبار) في آكلات الأعشاب تستعمل لكشط الطحالب من الصخور وفي آكلات اللحوم تستخدم لثقب صدفة الحيوانات التي تتغذى عليها .
ـ وبعضها لا تمتلك طاحنة مثل (المحار) .

*** التنفس :** أنظر شكل 15- 7 ص 194
ـ معظمها تحتوي على أجهزة تنفسية تسمى (الخياشيم) .
ـ الخياشيم هي بروزات خيطية تخرج من جزء من العباءة تحتوي على كمية كبيرة من الدم لنقل الأكسجين . (البروزات لزيادة سطح الانتشار).
ـ ينتقل الأكسجين من الماء الموجود داخل تجويف العباءة بالانتشار إلى الدم الموجود في الخياشيم
ـ الحلزون الذي يعيش على اليابسة يحصل على الأكسجين من خلال الهواء الداخل إلى تجويف العباءة .
ـ في بعض الرخويات تقوم الخياشيم بترشيح الغذاء .

*** الدوران :** شكل 15 - 7 ص 194
أ ـ جهاز دوران مفتوح :
ـ يوجد في الرخويات البطيئة مثل (الحلزون والمحار) .
ـ حيث يتم ضخ الدم من القلب خارج الأوعية الدموية ليملأ الفراغات التي تحيط بالأعضاء حيث يتم تبادل الغازات بين الدم والخلايا ثم يعود الدم إلى القلب .
ب ـ جهاز دوران مغلق :
ـ يوجد في الرخويات السريعة مثل (الحبار).
ـ حيث يتم ضخ الدم من القلب داخل الأوعية الدموية حيث يتم تبادل الغازات بين الدم داخل الأوعية والخلايا .

*** الإخراج :**
يتم إخراج الفضلات من خلال القنوات الهدبية (النفريديا) إلى تجويف العباءة

*** الاستجابة للمثيرات :**
ـ لها جهاز عصبي وبعضها لها (دماغ وعيون تشبه تركيب عين الإنسان).

*** الحركة :** انظر الشكل 16- 7 ص 195
1 ـ القدم العضلية : مثل المحار .
2 ـ قدم تفرزه مادة مخاطية تساعد على الحركة : مثل الحلزون والبراق .
3 ـ السيفون : عضو أنبوبي الشكل يقذف الأخطبوط من خلاله الماء بقوة ليساعده على الحركة السريعة .

*** التكاثر :** شكل 17 - 7 ص 196
جنسيا إما :
أ ـ إخصاب خارجي : (في الرخويات المائية)
حيث تفرز الأنثى البويضات في الماء ويصب عليها الذكر حيواناته المنوية لتخصيبها .
ب ـ إخصاب داخلي : (في الرخويات على اليابسة)
بعضها خنثى حيث يتم تخصيب البويضات داخليا .
بعد إخصاب البويضات تتكون اليرقة حاملة العجل (الغشاء) .

{ تنوع الرخويات }

تصنف بناءً على تركيب الصدفة والقدم إلى ثلاث طوائف هي :
أ ـ بطنية القدم : مثل (الحلزون وأذن البحر)
ـ لها قدم من الجهة البطنية (سبب التسمية) وهي بطيئة الحركة .
ـ لها صدفة واحدة .
ـ تعيش في المياة العذبة و المالحة و التربة الرطبة .
ب ـ ذات المصراعين : مثل (المحار)
ـ له قدم وهي بطيئة الحركة .
ـ له صدفتين .
ـ يعيش في المياه المالحة وقليل في المياه العذبة .
ج ـ رأسية القدم : مثل (الحبار والأخطبوط والسبيدج)
ـ لها قدم من جهة الرأس وهي سريعة الحركة
ـ لها ممصات للإمساك بالفريسة .
ـ معظمها ليس لها صدفة .

*** الحماية :**
ـ **الأخطبوط :** عندما يشعر بالخطر يطلق حبره في الماء (للاختفاء من الأعداء أو كمادة مخدرة للأعداء)
ـ **الحبار :** يستخدم صدفته للتمويه والاختفاء في قاع البحر .

*** التعلم :** أنظر مختبر تحليل البيانات2 ـ 7 ص 198
ـ يعد الأخطبوط من أذكى الرخويات (تجربة التقط الكرات الحمراء أو البيضاء)

*** بيئة الرخويات (أهميتها وأضرارها) :**
1 ـ لها دور مهم في السلال الغذائية كـ (آكلات أعشاب أو مفترسات أو كانسة وآكلات قمامة أو مرشحات) .
2 ـ المحار الصلب يعمل على تنقية الماء ويمنع تراكم الطحالب في المحيطات .
3 ـ بلح البحر تتراكم السموم في أنسجة جسمه لذلك يستخدم في مراقبة جودة الماء .
4 ـ للحلزون أصداف جميلة والمحار يستخرج منه اللؤلؤ .
5 ـ يستعمل سم الحلازين المخروطية في علاج بعض الأمراض(مثل أمراض القلب ـ والخرف والاكتئاب و الصداع ....الخ) .
6 ـ من مضارها أن تنخر الخشب وتتلف السفن .

{ الديدان الحلقية }

*** تركيب الجسم :** انظر شكل 21-7 ص 200
ديدان اسطوانية مقسمة إلى حلقات مفصولة عن بعضها بجدار (تحتوي كل حلقة على أجهزة الهضم و الإخراج و الحركة) ذات تناظر جانبي لها تجويف جسمي حقيقي ، ولجسمها فتحتان ، و تمتلك هيكلاً دعاميا مائياً .

*** التغذية و الهضم :** انظر 22-7 ص 201
لها جهاز هضمي يبدأ بالفم وينتهي بالشرج ويحتوي على جيوب لتخزين الطعام عدة أشهر .

***جهاز الدوران :** أنظر شكل 23 - 7 ص 201
لها جهاز دوري مغلق حيث يلعب الدم دوراً في نقل الغذاء والأكسجين إلى الخلايا وتخليصها من الفضلات .
والذي يضخ الدم (الأوعية الدموية العضلية الكبيرة في منطقة الرأس) .

*** التنفس والإخراج :**
- **التنفس :** بالانتشار من خلال جلدها الرطب (حيث يتم تبادل الغازات بين الجلد والتربة) .
- **الإخراج :** من خلال القنوات الهدبية (النفريديا) التي تجمع الفضلات وتنقلها عبر أنابيب إلى خارج الجسم .

*** الاستجابة للمثيرات :**
دماغ وحبال عصبية في الحلقات الأمامية للإحساس بالضوء والاهتزاز .

*** الحركة :** أنظر شكل 24 - 7 ص 202
بواسطة العضلات الطولية والدائرية والأهلاب .
عندما تنقبض العضلات الدائرية وتنبسط الطولية يضغط السائل في التجويف الجسمي فتستطيل الحلقات (وتصبح أقل سمكا) ثم تثبت الدودة نفسها بالأهلاب .
ثم تنقبض العضلات الطولية وتنبسط الدائرية فتقصر الحلقات وبذلك تتحرك .

*** التكاثر :** أنظرشكل 25-7 ص 203
- **لا جنسي :** بالتجديد (إذا أنفصل جزء من الدودة نما ليصبح دودة جديدة).
- **جنسي :** الجنس ← منفصل : مثل (معظم الديدان الحلقية) .
← خنثى : مثل (ديدان الأرض وديدان العلق) .

حيث يتم تبادل الحيوانات المنوية والبويضات في منطقة السرج (عبارة عن حلقة منتفخة في جسم الدودة تنتج الشرنقة التي تفقس منها الصغار) ثم تنزلق الشرنقة إلى خارج جسم الدودة وتحمي الصغار حتى تنمو .

{ تنوع الديدان الحلقية }

لها ثلاث طوائف هي :

أ ـ طائفة قليلة الأشواك :
- مثل (دودة الأرض) .
- تحصل على المواد المغذية من التربة وتساعد في تهوية التربة .

ب ـ طائفة عديدة الأشواك :
- تضم الديدان البحرية مثل (الدودة المروحية ـ الدودة الشوكية) .
- لها رأس تحتوي على أعضاء حس وعيون .

ج ـ طائفة الهيرودينا :
- مثل ديدان العلق المتطفلة (أنظرشكل 26-7 ص 204)
- ليس لها أشواك أو أهلاب ولها ممصات أمامية وخلفية (تلتصق بواسطتها بالأسماك أو الزواحف أو الإنسان)
- تعيش في المياه العذبة وتمتص دم العائل ويحتوي لعابها على مادة مخدرة ومانعة لتجلط الدم .

* **بيئة الديدان الحلقية : (أهميتها)** . أنظر الكتاب جدول 1 - 7 ص 205

جدول 7-1 **الأهمية البيئية للديدان الحلقية**

جدول تفاعلي لمعرفة المزيد عن بيئة الديدان ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

نوع الديدان الحلقية	مثال	الخصائص	الموطن البيئي	الفائدة البيئية
ديدان الأرض		• توجد أشواك قليلة في معظم حلقات الجسم.	اليابسة	• تهوية التربة لتنمو الجذور بسرعة وتنتقل المياه بفاعلية أكبر. • تتغذى عليها العديد من الحيوانات.
عديدة الأشواك		• أعضاء حسّ معقدة. • العديد من الأشواك لمعظم حلقات الجسم. • لها أقدام جانبية.	مياه البحر	• تحول بقايا المواد العضوية في المحيطات إلى ثاني أكسيد الكربون الذي تستعمله العوالق البحرية في عملية البناء الضوئي.
ديدان العلق		• لا يحتوي جسمها على أشواك • ممصات أمامية وخلفية	المياه العذبة	• تساعد في استمرار سريان الدم بعد العمليات الجراحية الدقيقة.

ـــ الفصل الثامن ـــ
{ المفصليات }

أغلب المفصليات حشرات مثل (عثة الملابس,الفراش,الخنافس,الذباب,النحل,الجراد ...الخ).

* **خصائصها :** أنظر شكل 1 - 8 ص 216

حيوانات أجسامها مقسمة إلى قطع , لها هيكل خارجي صلب وزوائد مفصلية للحركة , ذات تناظر جانبي ,لها تجويف جسمي حقيقي وفم بدائي .

* **التقسيم :** أنظر شكل 2 - 8 ص 217

يتركب الجسم من ثلاث مناطق هي :

1 - الرأس : يحتوي على (أجزاء الفم وعيون مختلفة , ولبعضها قرون أستشعار تحتوي على خلايا حساسة للشم واللمس)

2 - الصدر : هو الجزء الأوسط ويتكون من ثلاث قطع ملتحمة ويحتوي على (أرجل وأجنحة أحياناً) .

3 - البطن : مجموعة من القطع الملتحمة يحتوي على أعضاء الهضم والتكاثر .

- ملاحظة : قد يلتحم الرأس والصدر في بعض المفصليات مثل (جراد البحر) مكونا (الرأس - صدر) .

* **الهيكل الخارجي :**

- هيكل صلب للحماية وتقليل تبخر الماء في المفصليات التي تعيش على اليابسة .
- يتركب الهيكل الخارجي من مادة:
  1 - الكايتين (عبارة سكر عديد متحد مع بروتين) كما في معظم الحشرات .
  2 - أملاح الكالسيوم (يعطيه صلابة إضافية) كما في جراد البحر .

- ملاحظة : يرق الهيكل الخارجي بين قطع الجسم وعند المفاصل لتسهيل الحركة .

*** الزوائد المفصلية** : شكل 3 - 8 ص 218
هي زوائد مفصلية تنمو من جسم الحيوان يستخدمها في (الحركة ـ السباحة ـ التزاوج ـ الإحساس ـ الحصول على الغذاء).

*** الانسلاخ :** شكل 4 - 8 ص 218
الهيكل الخارجي صلب ويتكون من مادة غير حية لذلك فهو لا ينمو مع الحيوان لذلك يلجأ الحيوان لطرحه بعملية تسمى الانسلاخ .
ـ حين يتكون هيكل جديد ثم تفرز بعض الغدد الجلدية سائل يطري الهيكل القديم ويزيد الضغط عليه مسببا تشققه وإزالته .

*** تركيب جسم المفصليات :**
لها أجهزة وأعضاء معقدة (تنفسية ـ عصبية ....الخ) مكنتها من العيش في بيئات متنوعة .

*** التغذية والهضم :** أنظر شكل 5 - 8 ص 219
ـ لها جهاز هضمي لها فتحتان فم و شرج ويحتوي على أعضاء وغدد مختلفة لإفراز الأنزيمات وهضم الطعام .
ـ معظم المفصليات لها فم ذو زوج من الزوائد الفكية القاضمة تسمى (الفقيم) تستخدم إما للسع أو اللدغ أو القص ....الخ
ـ قد تكون المفصليات إما آكلات أعشاب أو لحوم أوالاثنين معا (قارته) أو متطفلة أو تتغذى بالترشيح .

*** التنفس :** أنظر شكل 6 - 8 ص 220
لا تعتمد مفصليات اليابسة على جهاز الدوران في نقل الأكسجين و تحصل المفصليات على الأكسجين باستعمال أحد التراكيب وهي :
أ ـ الخياشيم : تستخدمها المفصليات المائية (وتعتمد على جهاز الدوران في نقل الأكسجين إلى الخلايا) .
ب ـ القصبات الهوائية : تستخدمها مفصليات اليابسة حيث تتفرع القصبات الهوائية إلى أنابيب أصغر منها لتوصيل الأكسجين إلى خلايا . (ولا تعتمد على جهاز الدوران) .
ج ـ الرئات الكتبية : تستخدمها مفصليات اليابسة وهي جيوب ذات ثنيات جدارية كثيرة تشبه صفحات الكتاب لزيادة كفاءة تبادل الغازات . (ولا تعتمد على جهاز الدوران) .
ـ ملاحظة : القصبات الهوائية والرئات الكتبية تتصل بالبيئة الخارجية بواسطة فتحات تسمى (الثغور التنفسية) .

*** جهاز الدوران :**
جهاز دوري مفتوح و أكثر المفصليات لا تعتمد عليه في توزيع الأكسجين ولكنها تعتمد عليه في نقل المواد الغذائية والتخلص من الفضلات .

*** الإخراج :** أنظر شكل 7 - 8 ص 221
1 ـ أنابيب ملبيجي : (في معظم المفصليات) وهي أنابيب متصلة بالأمعاء تجمع الفضلات من الجسم وتصبها في الأمعاء .
2 ـ النفريديا (في القشريات وبعض المفصليات) تشبه النفريديا في الديدان الحلقية .

*** الاستجابة للمثيرات :**

لها جهاز عصبي يتكون من :
- دماغ (عبارة عن اندماج عقدتين عصبيتين في الرأس)
- سلسلة مزدوجة من العقد تمتد على طول السطح البطني للجسم .
- تتحكم العقد في تنظيم سلوكها من تغذية وحركة وغيرها ويتحكم الدماغ في هذه العقد العصبية .

أ) الإبصار : أنظر شكل 8 - 8 ص 222

يساعد الإبصار الحشرة على الطيران والهروب من الأعداء وللعيون في المفصليات نوعان هما :
- مركبة : تحتوي على سطوح عديدة سداسية . كل سطح يرى جزء من الصورة ثم يتم جمع أجزاء الصورة في الدماغ .
- بسيطة : لكل عين عدسة للتمييز بين الضوء والظلام .

ب) السمع :

لها غشاء مسطح يستعمل للسمع يسمى (الطبلة) وتوجد الطبلة إما على (الأرجل الأمامية كما في صرصور الليل أو البطن كما في الجندب أو الصدر كما في بعض الحشرات مثل العث)

ج) المواد الكيميائية :
- تفرز العديد من الحيوانات ومنها مادة كيميائية تسمى (الفرمونات) تؤثر في سلوك الحيوان من النوع نفسه في التكاثر والتغذية .
- يستخدم النمل قرون الاستشعار لتحسس رائحة الفرمون) .

*** الحركة :** أنظر شكل 9 - 8 ص 223

حيوانات نشيطة وسريعة قادرة على الزحف والمشي السريع والتسلق والحفر والسباحة والطيران بسبب وجود (العضلات والزوائد المفصلية) والتي بانقباضها وانبساطها يتحرك الحيوان .

*** التكاثر :**
- معظم المفصليات تتكاثر جنسيا .
- معظم المفصليات منفصلة الجنس وبعضها خنثى كـ (البرنقيل)
- معظم القشريات لا ترعى صغارها .
- بعض العناكب والحشرات تحضن بيضها وبعضها يرعى صغاره .

{ تنوع المفصليات }

صنفت المفصليات بناءً على تركيب قطع أجسامها والزوائد وأجزاء الفم إلى ثلاث مجموعات هي (القشريات ـ العناكب و أشباهها ـ الحشرات و أشباهها).

*** انظر الكتاب جدول 1- 8 ص 224**

جدول 8-1 خصائص المفصليات

جدول تفاعلي لاستكشاف المزيد من خصائص المفصليات، ارجع إلى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

المجموعة	القشريات	العنكبيات وأشباهها	الحشرات وأشباهها
مثال			
الخصائص	زوجان من قرون الاستشعار، عينان مركبتان، فقيم، خمسة أزواج من الأرجل (أقدام كلابية، أرجل)، عوامات قدمية.	لا يوجد قرون استشعار، الجسم مكوَّن من جزأين (الرأس- صدر، وبطن)، ستة أزواج من الزوائد المفصلية (لواقط فمية، ولوامس قدميّة، وأربعة أزواج من الأرجل).	قرن استشعار، عيون مركبة، عيون بسيطة. الجسم مكون من ثلاثة أجزاء (رأس، صدر، بطن)، ثلاثة أزواج من الأرجل، زوجان من الأجنحة المتصلة بالصدر.

{ القشريات } أنظر شكل 10 ـ 8 ص 225

ـ معظمها مائية مثل (سرطان البحر والروبيان وجراد البحر) وبعضها على اليابسة .
ـ لها زوج من قرون الاستشعار وعينان مركبتان متحركتان وفكوك تتحرك جانبيا للمضغ .
ـ لها طور يرقي غير مكتمل النمو حر السباحة يسمى (يرقة نوبليوس) .
ـ لها خمسة أزواج من الأقدام : الزوج الأمامي للامساك بالطعام وتحطيمه يسمى (القدمين الكلابيتين) و الأربعة الخلفية للمشي .
ـ لها عوامات قدمية خلف أرجل المشي تستعمل للسباحة والتكاثر .
ـ بعض القشريات حيوانات جالسة مثل (البرنقيل) .

{ العناكب و أشباهها } شكل 11 ـ 8 ص 225

ـ تتبع طائفة العنكبيات مثل (العناكب والقراد والحلم والعقارب) .
ـ الجسم مكون من جزأين (الرأس ـ صدر والبطن) وليس لها قرون استشعار .
ـ لها ست أزواج من الزوائد :
1 ـ الزوج الأمامي : تسمى (لواقط فمية) تقوم بعمل الأنياب أوالكلابات وغالبا تتصل بها غده سامة .
2 ـ الزوج الثاني : تسمى (اللوامس القدمية) تستعمل للإحساس والإمساك بالفريسة وللتزاوج في ذكر العنكبوت وتكون في العقرب على شكل كماشات كبيرة .
3 ـ الأربعة الخلفية : للمشي (الحركة) .

*** العناكب :** شكل 12 ـ 8 ص 226

ـ جميعها آكلات لحوم وتمسك بفرائسها إما :
1 ـ باصطيادها مثل (العنكبوت الذئب و تارنتالس)
2 ـ أو بنصب شبكة حريرية من بروتين سائل تفرزها غدد خاصة ثم تغزلها بواسطة تراكيب في نهاية البطن تسمى (المغازل).

وبعد أن تلتصق الفريسة بالشبكة يغلفها العنكبوت بخيوط حريرية ثم يصب أنزيمات عليها لتطريتها ثم يبتلع الغذاء الطري ثم يستكمل الهضم داخليا .

ـ في التكاثر يصنع ذكر العنكبوت شبكة صغيرة يضع فيها حيوانات المنوية ثم يلتقط المني ويخزنه في اللوامس القدمية وعند التزاوج يحقنه في الأنثى .
ـ تضع الأنثى قرابة 100بيضة في شرنقة مصنوعة من الحرير ثم تخرج الصغار بعد أسبوعين ثم تنسلخ من خمس إلى عشر مرات لتصبح بحجم العنكبوت البالغ .

*** القراد والحلم والعقارب :** شكل 13 ـ8 ص 227

1) **الحلم:** ـ طوله أقل من 1 ملم مكون من (رأس ـ صدر وبطن) .
ـ وهو إما مفترس أو متطفل على حيوانات أخرى .
2) **القراد:** ـ متطفل يتغذى بامتصاص دم العائل ويساهم في نقل مسببات الأمراض مثل(الفيروسات ـ البكتريا ـ الأوليات)
ـ ومن الأمراض التي ينقلها (مرض اللايم ـ وحمى جبال روكي)
3) **العقارب :**
ـ تتغذى على الحشرات والعناكب الأخرى وتمسكها باللوامس القدمية وتمزقها باللواقط الفمية .
ـ تنشط ليلاً وتختبيء نهاراً ، و تلسع عن طريق اللاسع الموجود في نهاية البطن .

*** سرطان حذاء الفرس :** شكل 14 - 8 ص 228

- حيوان بحري هيكله الخارجي غير مقسم يشبه حذاء الفرس .
- له كلابات للامساك بالغذاء ولواقط فمية وثلاث أزواج من الأرجل للمشي .
- يتغذى على الديدان الحلقية والرخويات واللافقريات .
- الزوائد الخلفية تحورت إلى صفائح تشبه الأوراق تستعمل للحفر والسباحة .

{ الحشرات وأشباهها }

*** تنوع الحشرات :**

- يوجد حوالي 30 مليون نوع وهي أكثر من مجموع بقية الحيوانات مجتمعة .
- تمثل المفصليات ثلاثة أرباع الحيوانات و 80 % منها حشرات
- تعيش في بيئات مختلفة : (التربة - الغابات - الصحاري ت قمم الجبال - المناطق القطبية)
- قصر دورة حياتها وقدرتها على التكاثر هو سبب كثرة أعدادها .

*** الصفات الخارجية :** شكل 15 - 8 ص 229

- الجسم مقسم إلى ثلاث أقسام :

1- رأس : به قرون استشعار وعيون مركبة وعيون بسيطة وأجزاء الفم .
2- صدر : به ثلاثة أزواج من الأرجل وبعضها زوج أو زوجان من الأجنحة وبعضها ليس له أجنحة .
3- بطن .

*** تكيفات الحشرات :**

أ) الأرجل : لها أشكال مختلفة للقيام بوظائف مختلفة :

1- الخنافس : لها أرجل بمخالب للمشي والحفر في التربة أو الزحف تحت قلف الأشجار
2- الذباب : له أرجل مزودة بوسائد للمشي والالتصاق بالأسقف وهي مقلوبة.
3- النحل : له أرجل لجمع حبوب اللقاح .
4- الجراد وصرصور الليل : له أرجل للقفز .
5- صرصور الماء : له أرجل مغطاة بشعر لايعلق به الماء للمشي على سطح الماء .

ب) أجزاء الفم : أنظر الكتاب جدول 2 - 8 ص 230

جدول 8-2 أجزاء فم الحشرات

جدول تفاعلي لاستكشاف المزيد من أجزاء فم الحشرات أرجع الى الموقع الإلكتروني: www.obeikaneducation.com

نوع أجزاء الفم	أنبوبي	إسفنجي	ثاقب / ماص	قارض
مثال				
الوظيفة	تنفرد لفات أنبوب التغذية وتمتد لامتصاص السوائل وتوصيلها إلى الفم.	الجزء الطري من أجزاء الفم يعمل مثل الإسفنج ليلعق ويلحس.	أنبوب دقيق يشبه الإبرة يخترق الجلد أو جذر النبات لامتصاص السوائل وتوصيلها للفم.	الفك العلوي يمزق أنسجة الحيوان أو النبات أو يقطعها، وتقوم أجزاء الفم الأخرى بتوصيل الغذاء.
الحشرات ذات التكيفات	الفراش، والعث.	الذباب المنزلي، وذبابة الفاكهة.	البعوض، والحشرة النطاطة، والبقة المنتنة، والبراغيث.	الجراد، الخنافس، النمل، النحل.

ج) أجنحة الحشرات : أنظر شكل 16 - 8 ص 231

1- الأجنحة صفة خاصة للحشرات دون باقي اللافقريات .
2- يتكون الجناح من غشائين رقيقين من الكايتتين .
3- تحتوي الأجنحة على عروق لتعطيها القوة .
4- قد تكون الأجنحة رقيقة كما في الذباب أو سميكة كما في الخنافس .
5- تغطي اجنحة الفراش والعث زوائد دقيقة (حراشف) تساعد على الطيران .
6- معظم الحشرات تحرك أجنحتها على شكل رقم (8) .

د) أعضاء الحس :

1- بعضها له قرون استشعار وأعين للإحساس .
2- بعضها له تراكيب شبيهة بالشعر تغطي الجسم :حساسة للمس والضغط والاهتزاز والرائحة .
3- بعضها له أغشية طبلية : للإحساس بالصوت .
4- بعضها له خلايا حسية على الأرجل : للإحساس بالاهتزازات الصوتية من الأرض .
5- بعضها له مستقبلات كيميائية للذوق والشم توجد على اجزاء الفم أو قرون الاستشعار أو الأرجل .
6- بعضها قادر على تحديد الرائحة على عدة كيلومترات مثل (العث) .
7- بعضها تستعمل الفرمونات عند التزاوج أو الهجرة أو لتجميع الفراد في مستعمرات .

هـ) التحول : شكل 17 - 8 ص 232

هو التغيرات التي تمر على الحشرة من طور اليرقة إلى الحشرة البالغة . وله نوعان :

1- التحول الكامل : حيث تمر الحشرة فيه بأربع مراحل هي :
بيضة ثم يرقة (شرهه للأكل) ثم عذراء (داخل شرنقة) ثم حشرة كاملة .

2- التحول غير الكامل : يكون كالتالي :
بيضة ثم حورية (حشرة غير ناضجة جنسيا ليس لها أجنحة) ثم بعد عدة إنسلاخات تتحول إلى حشرة كاملة .

*** مجتمعات الحشرات :** مثل نحل العسل - والنمل الأبيض .

- الحشرات التي تعيش في مجتمعات تقسم الأعمال فيما بينها على فئات .
- **الفئة :** هي مجموعة من الأفراد ضمن مجتمع تنجز أعمالا محددة .

- **مثلا نحل العسل** تحتوي الخلية على 70 ألف نحلة مقسمة إلى ثلاث فئات هي :

1- الملكة : الأنثى الوحيدة القادرة على التكاثر .
2- العاملات : إناث لا تتكاثر تقوم بجمع الرحيق وحبوب اللقاح وبناء قرص العسل والعناية بالصغار وحراسة الخلية .
3- الذكور : يقومون بتلقيح الملكة .

*** الحشرات والإنسان :** شكل 18 -8 ص 233

أ - معظمها غير ضار له فوائد منها :

1- تلقيح الأزهار .
2- تنتج العسل والحرير (غذاء وكساء للإنسان)
3- تشكل غذاء للطيور والأسماك وحيوانات أخرى (متممة للسلاسل الغذائية).

ب - بعضها ضار ومن أضرارها :
1- بعضها يتطفل على الإنسان ويمتص دمه مثل القمل والبراغيث التي تنقل مرض الطاعون .
2- الذباب ينقل حمى التيفوئيد .
3- البعوض ينقل مرض الملاريا والحمى الصفراء والديدان الخيطية .
4- العث الغجري يدمر الغابات .

- يمكن السيطرة على أضرارها من خلال :
1- استعمال المواد الكيميائية (ولكن تسبب خلل في السلاسل الغذائية حيث تقتل أيضا الحشرات النافعة ومع مرور الوقت تتشكل عند الحشرات مقاومة للمبيدات الحشرية)
2- استعمال المقاومة الحيوية والإدارة المتكاملة للأفات الضارة وهو الأكثر نفعا ويعطي فرصة طويلة الأمد للسيطرة على الحشرات الضارة)

*** ذوات الأرجل المة وذوات الأرجل الألف :** أنظر شكل 20 - 8 ص 234
أ - ذوات الأرجل المئة:
- تتبع طائفة خطافية الأرجل وهي سريعة الحركة .
- لها أجسام طويلة ومقسمة .
- معظمها غير ضار بالإنسان .
ب - ذوات الأرجل الألف :
- تتبع طائفة مزدوجة الأرجل وهي بطيئة الحركة .
- لها زوجان من الأرجل بكل قطعة في منطقة البطن وزوج واحد بكل قطعة في منطقة الصدر .
- من آكلات الأعشاب .

ــ الفصل التاسع ــ

{ شوكيات الجلد و اللافقاريات الحبلية }

***خصائصها :**
حيوانات بحرية لها هيكل داخلي بأشواك وجهاز وعائي مائي و أقدام أنبوبية البالغة منها ذات تناظر شعاعي .

شوكيات الجلد ثانوية الفم : أنظر شكل 1- 9 ص 246
وهذا يعتبر تحول أساسي في مخطط العلاقات التركيبية بين الحيوانات .
جميعها بحرية وتضم 6000 نوع منها (نجم البحر , قنفذ البحر ,خيار البحر , نجم البحر الهش, زنابق البحر ,نجم البحر الريشي , أقحوان البحر)

***تركيب الجسم :** أنظر شكل 1- 9 ص 98 و شكل2- 9 ص247
- البالغة منها ذات تناظر شعاعي وقد تكون جالسة (وبعضها ليس له تناظر)
- لها هيكل داخلي (يتكون من صفائح من كربونات الكالسيوم) غالبا تتصل به أشواك .
- يغطي الهيكل بجلد رقيق عليه لواقط قدمية للامساك بالغذاء أو لتنظيف الجلد .

*** النظام الوعائي المائي :** أنظر شكل 3 - 9 ص 248
- لها جهاز وعائي مائي (أنابيب مغلقة مملوءة بسائل) يساعد الحيوان في الحركة والتغذية والتنفس والإخراج .
- يدخل الماء إلى هذا الجهاز عبر فتحة تسمى (المصفاة) ومنه عبر قناة حجرية إلى القناة الحلقية ثم إلى قناة شعاعية تتفرع في جميع الأذرع لينتهي في الأقدام الأنبوبية .
- **الأقدام الأنبوبية :** هي أنابيب صغيرة مملوءة بسائل وتنتهي بممص كالفنجان يستعمل في (الحركة والتغذية والتنفس).
- **الحويصلات العضلية :** هي أكياس عضلية داخلية توازي الأقدام الأنبوبية و التي بانقباضها يندفع الماء إلى الأقدام الأنبوبية فتمدد .
- ممص القدم الأنبوبي يساعد بعملية الشفط المائي في الحركة (وإعطاء قوة كافية لنجم البحر لفتح مصراعي المحار) شكل 4-9 ص 249

*** التغذية والهضم :** أنظر 3-9 ص 248
لها طرق مختلفة منها:
1- بالأقدام الأنبوبية .
2- نجم البحر الريشي يمد أذرعه للإمساك بالغذاء .
3- نجم البحر يفترس الرخويات والمرجان واللافقاريات الأخرى .
4- بعض أنواع نجم البحر تقذف معدتها خارج الفم على الفريسة وتفرز الإنزيمات لهضمها ثم تقرب الطعام المهضوم بأهدابها إلى الفم .
5- القنافذ البحرية لها صفائح كالأسنان لكشط الطحالب .
6- خيار البحر يمسك بغذائه بواسطة لوامسه المغطاة بالمخاط .

*** التنفس والدوران والإخراج :**
أ - التنفس : يتم تبادل الأكسجين بالانتشار إما :
1- بالأقدام الأنبوبية .
2- عبر أغشية الجسم الرقيقة الملاصقة للماء .
3- بالخياشيم الجلدية .
4- بالشجرة التنفسية (كما في خيار البحر) .

ب - الدوران : تحدث الدورة الدموية في التجويف الجسمي والجهاز الوعائي المائي .

ج - الإخراج : إما بـ:
1- الانتشار عبر أنسجة الجسم الرقيقة .
2- أهداب الأقدام الأنبوبية تحرك الماء وسوائل الجسم عبر أجهزة الجسم لإخراج الفضلات .

*** الاستجابة للمثيرات :**
1- لها حلقة عصبية تحيط بالفم تخرج منها حبال عصبية تتفرع في الجسم .
2- خلاياها العصبية تحس بـ (المواد الكيميائية المذابة في الماء وتيارات الماء والضوء واتجاه جاذبية الأرض) .
3- نجم البحر يحتوي في النهاية الطرفية للأذرع على بقعة عينية (حساسة للضوء) شكل5-9 ص250

* الحركة :

يلعب الهيكل الداخلي دوراً في تحديد حركة الحيوان و من الأمثلة ما يلي :

1- نجم البحر الريشي يتحرك بواسطة زوائد طويلة على السطح السفلي أو بالسباحة بواسطة أذرعه .

2- نجم البحر الهش يتحرك بالزحف بواسطة أقدامه الأنبوبية والأذرع .

3- نجم البحر يتحرك بأقدامه الأنبوبية .

4- خيار البحر يتحرك بالزحف بواسطة أقدامه الأنبوبية وعضلات الجسم .

* التكاثر والنمو :

- جنسيا : حيث يصب الذكر حيواناته المنوية على البويضات في الماء لتخصيبها حيث تنمو البويضات المخصبة إلى يرقة تسبح في الماء (ذات تناظر جانبي) بعد عدة مراحل من التغيرات تنمو إلى حيوان بالغ له تناظر شعاعي .

- **التجدد:** أنظر شكل 6- 9 ص 250

حيث يمكن أن ينمو الجسم ويعوض الجزء المفقود نتيجة الافتراس (كالذي يحدث في نجم البحر عندما يفقد أحد أذرعه أو خيار البحر عندما يفقد جزء من أعضائه الداخلية التي يقذفها للتشويش على المفترس) .

{ تنوع شوكيات الجلد }

لشوكيات الجلد طوائف رئيسية : أنظر الكتاب شكل 1-9 ص 251

جدول 9-1 طوائف شوكيات الجلد

الطائفة	النجميات	الثعبانيات	القنفذيات	الزنبقيات	القثائيات	اللؤلئيات
أمثلة						
أمثلة	نجم البحر	نجم البحر الهش	قنفذ البحر، دولار الرمل	زنابق البحر نجم البحر الريشي	خيار البحر	اللؤلئية البحرية (أقحوان البحر)
صفات مميزة	• غالبًا خمس أذرع • أقدام أنبوبية تستعمل للتغذية والحركة	• غالبًا خمس أذرع • تنكسر الأذرع بسهولة ويمكن تجددها. • تتحرك بوساطة حركة أذرعها. • لا تحتوي الأقدام الأنبوبية على ممص كأسي.	• الجسم مغطى بهيكل داخلي مع أشواك. • يحفر قنفذ البحر في المناطق الصخرية. • يحفر دولار البحر في الرمل.	• جالسة في بعض فترات حياتها • لبعض زنابق البحر ساق طويلة. • لنجم البحر الريشي أذرع طويلة متشعبة.	• شكله يشبه ثمرة الخيار. • الجسم مغطى بطبقة جلدية. • تحورت الأقدام الأنبوبية إلى لوامس قرب الفم.	• قطره أقل من 1 سم. • لا أذرع لها. • توجد الأقدام الأنبوبية حول قرص مركزي.

*** نجم البحر :**
- أغلبها له خمس أذرع حول قرص مركزي وبعضها أكثر من خمسة أذرع (شكل 7-9 ص 251)
- له أقدام أنبوبية تستعمل للحركة والتغذية .
- يعتبر من المفترسات (تفترس المحار مثلا) ولا يشكل غذاء لأي مفترس بسبب جلده الشوكي .

*** نجم البحر الهش :** شكل 8- 9 ص 252
- له خمس أذرع نحيله ومرنة جداً .
- الأقدام الأنبوبية لا تحتوي على ممصات لذلك لا تستخدم للحركة .
- تتحرك بالأذرع .
- واسعة الانتشار يفوق عددها باقي طوائف شوكيات الجلد .

*** قنفذ البحر ودولار الرمل :** شكل 9-9 ص 252
- الجسم مغطى بهيكل داخلي مع أشواك .
- له أقدام أنبوبية وليس له أذرع .
- قد تحتوي أشواك ولواقط قنفذ البحر على سم يسبب شلل للفريسة أوقد يكون آكل للأعشاب بكشط الطحالب من على الأسطح .
- يحتوي فم قنفذ البحر على خمس صفائح تشبه الأسنان (على شكل مصباح أرسطو) لمضغ الطعام (شكل 10-9 253)

*** زنابق البحر ونجم البحر الريشي :** شكل 11-9 ص 253
- حيوانات جالسة في بعض فترات حياتها .
- لها أقدام أنبوبية تستخدمها في التغذية .
- زنابق البحر ذات شكل زهري محمول على ساق .
- نجم البحر الريشي له أذرع طويلة ومتشعبة .

*** خيار البحر:** شكل 12- 9 ص 254
- يشبه الخيار .
- يغطي جسمه جلد لين .
- له أقدام أنبوبية تحورت على شكل لوامس حول الفم للامساك بالغذاء .
- له أعضاء تنفس على شكل شجرة تنفسية .

*** اللؤلئية البحرية (أقحوان البحر)** شكل 13 - 9 ص 254
- قطرها أقل من 1سم
- شكلها قرصي ولا أذرع لها .
- له أقدام أنبوبية حول طرف القرص المركزي .

{ بيئة شوكيات الجلد }

- يشكل خيار البحر وقنفذ البحر غذاء لسكان بعض البلدان الآسيوية .(حيث يؤكل خيار البحر وبيض قنافذ البحر).

- توجد علاقة تعايش (أحدهما يستفيد والآخر لا يستفيد ولا يتضرر) بين شوكيات الجلد وحيوانات بحرية أخرى كالعلاقة (بين بعض أنواع نجم البحر الهش الذي يعيش ويتغذى على الرواسب داخل حيوان الإسفنج).

*** فوائد شوكيات الجلد :**
تلعب دوراً في توازن النظام البيئي البحري .
- أمثلة :
1- قلة إعداد قنافذ البحر بسبب مرض ما تؤدي إلى زيادة الطحالب مما يؤدي إلى تدمير المرجان
2- حركة قنافذ البحر وخيار البحر تؤدي إلى تحريك الرواسب وما فيها من مغذيات من قاع البحر إلى أعلى فتتغذى عليها المخلوقات الأخرى .

*** مضار شوكيات الجلد :**
قد تؤدي زيادة أعدادها إلى تغيير النظام البيئي .
- أمثلة :
1- نجم البحر التاجي ذو الأشواك يتغذى على بوليب المرجان .
2- تتغذى ثعالب البحر على قنافذ البحر فإذا قلت أعداد ثعالب البحر زادت أعداد قنافذ البحر التي تتغذى على غابات عشب البحر فتدمر بيئات الأسماك والقواقع والسرطانات .

{ اللافقاريات الحبلية }

*** صفات اللافقاريات الحبلية :** شكل 15-9 ص 256
هي حيوانات ثانوية الفم . من أشهر الأمثلة حيوان السهيم (حيوان بحري مدفون في الرمل) .

- **الحبليات لها أربع صفات هي** : شكل 16- 9 ص 257
1- لها حبل عصبي ظهري أنبوبي 2- لها حبل ظهري 3- لها جيوب بلعومية 4- لها ذيل خلف شرجي .
وقد تكّون بعض أشكال الغدة الدرقية .

- **شعبة الحبليات** : تنقسم إلى :
1- شعيبة حبليات الرأس
2- شعيبة حبليات الذيل
(1 و 2) ← اللافقاريات الحبلية (ليس لها عمود فقري)
3- شعيبة الفقاريات ← لها عمود فقري .

*** الحبل الظهري :**
تركيب مرن يشبه القضيب يمتد على طول جسم الحبليات تحت الحبل العصبي الظهري , يمكّن الجسم من الانثناء والقيام بحركات جانبية .
- يتحول الحبل الظهري في الفقاريات إلى عمود فقري .

*** الذيل خلف الشرجي :**
تركيب في الحبليات يستخدم أساسا في الحركة .
- في الحبليات يقع خلف الجهاز الهضمي وفتحة الشرج أما في غير الحبليات يحتوي الذيل على جزء من الجهاز الهضمي وتوجد في نهايته فتحة الشرج .

***الحبل العصبي الظهري الأنبوبي :**
- في الحبليات عبارة عن حبل مجوف في الجهة الظهرية فوق الجهاز الهضمي (منه يتكون الدماغ والحبل الشوكي)
- في غير الحبليات عبارة عن حبل مصمت في الجهة البطنية أسفل الجهاز الهضمي .

*** الجيوب (الأكياس) البلعومية :**
هي تركيب في أجنة الحبليات متصل بأنبوب عضلي يبطن تجويف الفم والبلعوم .
1 ـ الحبليات المائية تحتوي على شقوق تفتح للخارج مكونة خياشيم لتبادل الغازات .
2 ـ حبليات اليابسة لا تحتوي على شقوق وتكّون تراكيب أخرى مثل لوزتي الحلق والغدة الزعترية .

*** الغدة الدرقية الأولى :**
- الغدة الدرقية تركيب ينظم الأيض والنمو والتكوين الجنيني .
1- في الفقاريات الحبلية توجد غدة درقية .
2- إما في اللافقاريات الحبلية توجد (قناة داخلية) تفزز بروتينات شبيهه بإفرازات الغدة الدرقية.
- **ملاحظة :** يدخل اليود في تركيب هرمونات الغدة الدرقية لذلك يضاف إلى ملح الطعام . ويوجد في المأكولات البحرية والأجبان .

{ تنوع اللافقاريات الحبلية }

جميعها بحرية مثل (حيوان السهيم الذي ينتمي إلى حبليات الرأس) و(الكيسيات التي تنتمي إلى حبليات الذيل).

*** السهيم :** شكل 17-9 ص 258
1- حيوان صغير يشبه السمكة مدفون في رمل مياه البحر الضحلة .
2- له جلد رقيق شفاف من طبقة واحدة خالٍ من الألوان .
3- يدخل الماء من الفم ويخرج من خلال الشقوق الخيشومية ، حيث يُحتجز الغذاء الموجود فيه .
4- له قطع عضلية تمكّنه من السباحة بحركة جانبية كحركة الأسماك .
5- ليس له رأس أو أعضاء حس .
6- له مستقبلات للضوء ولوامس حسية قرب الفم .
7- الجهاز العصبي يتكون من دماغ وأعصاب متفرعة .
8- ليس له قلب حقيقي .
9- الجنس منفصل والتلقيح خارجي .

*** الكيسيات (القميصيات) :** شكل 18 - 9 ص 259 وشكل 19- 9 ص 259
1- له طبقة خارجية تشبه الكيس أو القميص (سبب التسمية) .
2- حيوانات جالسة في المياه الضحلة .
3- لها صفات اللافقاريات الحبلية وهي في مرحلة اليرقة
4- يدخل الماء عبر السيفون الشهيقي بفعل حركة الأهداب (حيث يُحتجز الغذاء في شبكة مخاطية ومنه يتحرك إلى المعدة .ثم يخرج الماء عبر السيفون الزفيري بعد مرور عبر الفتحات الخيشومية .
5- له قلب يُحدث الدورة الدموية .
6- له جهاز عصبي (يتكون من جزء رئيسي معقد وأعصاب متشعبة)
7- الكيسيات حيوانات خنثى والتلقيح خارجي .
8- تسمى بخاخات الماء لأنها عند الإحساس بالخطر تخرج الماء بقوة عبر السيفون الزفيري فتشوش على المفترس .